

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**



**PROYECTO FIN DE CARRERA**  
**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE**  
**RESERVAS DE SALAS VIRTUALES**

**AUTOR:** Marta Hurtado Nieto

**TUTOR:** Rafael Calzada Pradas

Octubre 2009

# AGRADECIMIENTOS

Aunque deberíamos dar las gracias más a menudo sólo lo hacemos en determinadas ocasiones, y ésta es una de ellas.

Son muchas las personas a las que tengo cosas que agradecer, no por lo que han supuesto en la elaboración de este proyecto sino por su amistad durante este tiempo.

A los primeros que tengo que dar las gracias, y a los que más tengo que agradecer es a mi familia, entre otras cosas, por confiar siempre en mí. A mis padres, por tener tanta paciencia y quererme tanto, por darme ánimos y estar siempre que se les necesita. A mi hermana, por preocuparse de mí y cuidarme cuando era necesario. Muchas gracias.

El siguiente en la lista eres tú, David. Gracias por llegar y quedarte, gracias por tu confianza, por tu cariño, por tus ánimos, por tu apoyo, por todo. Estos años merecieron la pena desde el mismo día que te conocí. Gracias.

Quiero también dar las gracias a mis compañeros, que han hecho que estos años estén repletos de anécdotas, risas y alegría, momentos imposibles de olvidar. Muchas gracias, Sonia y Valentín, por vuestra amistad y paciencia.

Debo dar las gracias también al servicio de audiovisuales por la ayuda que me han prestado desde que entré en la 'familia'.

Por último, quiero agradecer a mi tutor, Rafa, sus consejos, sus recomendaciones y su disponibilidad durante estos meses.

Gracias a todos.

# Índice

<b>Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	3
1.2. Estructura del trabajo.....	4
<b>Capítulo 2: Estado del arte .....</b>	<b>5</b>
2.1. Adobe Connect Professional .....	5
2.2. Otras herramientas .....	6
2.2.1. WebEx Meeting Center .....	6
2.2.2. Conference XP .....	8
2.2.3. Isabel .....	9
2.2.4. Evo .....	10
2.3. Conclusión .....	12
<b>Capítulo 3: gestión del proyecto.....</b>	<b>13</b>
3.1. Planificación del trabajo .....	13
3.2. Presupuesto del proyecto.....	14
3.2.1. Descripción de la tarea .....	15
3.2.2. Diagrama de Gantt.....	20
3.2.3. Costes del proyecto .....	20
<b>Capítulo 4: Análisis .....</b>	<b>23</b>
4.1. Sistema ideal .....	23
4.2. Especificación de requisitos .....	26
4.2.1. Requisitos funcionales.....	26
4.2.2. Requisitos no funcionales .....	35
<b>Capítulo 5: Diseño e implementación .....</b>	<b>41</b>
5.1. Introducción .....	41
5.2. Casos de uso .....	43
5.2.1. Descripción de los casos de uso .....	46
5.2.2. Cumplimiento de requisitos .....	51
5.3. Modelo de conocimiento.....	53
5.4. Arquitectura de la aplicación .....	58
5.5. Descripción de módulos .....	59
5.5.1. Módulo de validación .....	59
5.5.2. Módulo de usuario .....	63

5.5.3. Módulo de reservas.....	66
5.5.4. Módulo de acceso a salas.....	68
5.5.5. Módulo de administración .....	69
5.6. Finalización de reuniones .....	72
<b>Capítulo 6: Manual de usuario .....</b>	<b>73</b>
6.1. Usuario .....	73
6.2. Administrador.....	86
<b>Capítulo 7: Pruebas.....</b>	<b>91</b>
7.1. Proceso de evaluación.....	91
7.2. Análisis de resultados.....	98
<b>Capítulo 8: Despliegue .....</b>	<b>99</b>
8.1. Introducción .....	99
8.2. Tecnologías utilizadas.....	99
8.2.1. DOM .....	100
8.2.2. JQUERY .....	101
8.2.3. XML.....	102
8.2.4. Servicio de directorio LDAP .....	103
8.2.5. Técnicas de Single Sign-On .....	104
8.3. Requisitos para desplegar la solución desarrollada .....	106
<b>Capítulo 9: Resultado.....</b>	<b>112</b>
9.1. Administradores.....	112
9.2. Usuarios.....	113
<b>Capítulo 10: Conclusiones .....</b>	<b>115</b>
10.1. Líneas futuras de trabajos.....	116
<b>Bibliografía.....</b>	<b>119</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>120</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>122</b>
<b>Anexo A .....</b>	<b>123</b>



# CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

De forma inherente a la evolución de internet, la necesidad de interactuar con los medios ha ido creciendo. En los últimos años esta necesidad se ha dirigido al ámbito de las comunicaciones en tiempo real. En concreto, hacia las herramientas colaborativas.

También conocido como **groupware** [1], el software colaborativo son programas que permiten acceder a ciertos servicios que facilitan a los usuarios comunicarse y trabajar conjuntamente en el mismo proyecto sin importar la ubicación física de cada uno de ellos.

El objetivo del software colaborativo es proporcionar a los usuarios las facilidades de comunicación adecuadas para garantizar que la interacción se lleve a cabo de manera eficiente, mediante el intercambio de conocimientos, ideas, información y tareas, con la finalidad última de completar los procesos asignados al grupo de trabajo.

Dentro de este amplio concepto, debemos centrarnos en las herramientas de videoconferencias, donde personas con diferente ubicación comparten audio y vídeo en tiempo real.

Para reducir los tiempos de capacitación de los usuarios, esta herramienta debe ofrecer una interacción muy similar a la interacción directa entre personas, haciendo uso de la tecnología multimedia.

Las características de este tipo de software son varias:

- La comunicación fluye de forma más rápida y precisa.
- Permite hacer un mejor uso de los recursos humanos al permitir la colaboración entre personas ubicadas en sitios remotos y con diferentes horarios de trabajo.
- Mejora la productividad al 'obligar' a los participantes a colaborar de una manera más ordenada.
- Facilita los consensos y la toma de decisiones grupales mediante la automatización de estas actividades.
- Permite realizar una evaluación del proceso de colaboración mediante el análisis de los registros guardados.

Las principales carencias que presenta son las que se describen a continuación:

- La comunicación interactiva entre los participantes es bastante deficiente, si se le compara con la comunicación directa.
- El uso de esta tecnología no es transparente para los usuarios, lo cual puede provocar cierta resistencia durante su implantación.

Los sistemas de videoconferencia actuales van un paso más allá de la videoconferencia tradicional dotando a los usuarios de un espacio virtual en el que, además de enviar audio y vídeo, pueden compartir archivos, pizarra electrónica, realizar encuestas online, compartir escritorio y comunicarse mediante mensajería instantánea. De forma resumida, estos sistemas intentan dar al usuario unas prestaciones similares a las que les ofrecería una sala real de reuniones. Es por ello, por lo que en adelante se hablará de estos sistemas como sistemas de salas virtuales.

Actualmente en el mercado podemos encontrar varias herramientas con estas características como son Isabel, WebEx, EVO, Adobe Connect o Conference XP. De todas ellas se hablará más adelante.

## 1.1 Objetivos

El objetivo de este proyecto fin de carrera es el desarrollo de un sistema de reservas de salas de videoconferencia que facilite a los usuarios su utilización y la gestión de actos como reuniones, conferencias, seminarios, tutorías, cursos, etc.

Tradicionalmente los sistemas de videoconferencia comerciales resultan complejos para usuarios con conocimientos básicos, por lo que el sistema resultante debe ser todo lo sencillo de usar que sea posible. Por ello el objetivo es doble. En primer lugar es necesario determinar cuál va a ser la aplicación comercial elegida para dar el servicio de salas, teniendo en cuenta que debe simplificar su complejidad, y posteriormente es necesario realizar un desarrollo que complemente la aplicación elegida cumpliendo todos los requisitos que a continuación se detallan.

El sistema resultante deberá automatizar la gestión de usuarios de manera que sea absolutamente transparente para los administradores. Cada usuario debe contar con una cuenta de acceso al sistema que consta de un nombre y una contraseña. El sistema tendrá que gestionar tanto las cuentas de invitados, que serán temporales, como las cuentas de usuarios de la **Universidad Carlos III de Madrid** [2] en la aplicación de videoconferencia elegida.

Una de las funcionalidades principales que se pretenden con esta aplicación es la integración con el sistema de validación de la organización, así como establecer un control de acceso limitado a la aplicación de videoconferencia elegida.

Son tres los perfiles de usuarios (administrador, usuario perteneciente a la UC3M y usuario externo a la organización), y cada uno de ellos va a tener diferentes permisos.

- Un usuario externo sólo podrá acceder a las reuniones a las que sea invitado.
- Un usuario perteneciente a la universidad podrá realizar reservas.
- Un administrador tendrá permisos de reserva y de gestión de la aplicación así como configuración de cuentas entre otros.

El número de salas a las que se puede acceder simultáneamente es limitado por ello la aplicación debe controlar el acceso a las reuniones previamente reservadas. Para ello sólo se permitirá al usuario acceder a la sala tan sólo en el momento en el que dé comienzo la reunión, evitando así los posibles abusos de los recursos que se pongan a disposición de los usuarios.



Por otro lado el sistema proporcionará un entorno amigable al usuario para la realización de sus reservas y el control de sus reuniones a nivel individual. De igual manera, el sistema desarrollado será compatible con **Google Calendar** [3], haciendo aun más fácil al usuario la gestión de sus reuniones y la sincronización de las mismas con dispositivos portátiles.

## 2.2 Estructura del trabajo

La presente memoria se divide en diez capítulos. En primer lugar, y descontando el presente capítulo de introducción, se realiza la revisión del contexto del problema y el estudio de las tecnologías existentes en la actualidad de manera que se pueda tomar una decisión acertada acerca de cuál va a ser la aplicación comercial que va a formar parte de la solución final.

A continuación, en el capítulo tres, gestión del proyecto software, se expone el plan de trabajo y la gestión de recursos del proyecto. El análisis de los requisitos y su desarrollo se llevarán a cabo a lo largo del capítulo cuatro.

En el siguiente capítulo, diseño e implementación del software, se expone el proceso de desarrollo seguido para elaborar el sistema que cumpla de forma satisfactoria los requisitos expuestos por el cliente.

Los manuales con la descripción del uso de la herramienta desarrollada se exponen en el capítulo seis. A continuación, veremos un capítulo de evaluación, donde se realiza un conjunto de pruebas y un análisis de resultados sobre la solución expuesta en este proyecto.

En el capítulo ocho se enumeran las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la aplicación y su instalación. En el capítulo nuevo, se resumen los resultados obtenidos en los test de usabilidad realizados a una muestra de usuarios.

Para finalizar, se describen las conclusiones donde se recogen las aportaciones del proyecto y futuras líneas de trabajo. El documento se complementa con un anexo que recoge los test de usabilidad realizados a una muestra significativa de usuarios y administradores del sistema.

# CAPÍTULO 2:

## ESTADO DEL ARTE

Las herramientas colaborativas pueden utilizar un cliente propietario o con cliente basado en web. La diferencia entre ellas está en la necesidad o no de instalar software adicional para poder utilizarlas.

A continuación se presenta una breve descripción de algunos productos de software colaborativo que han sido evaluados y finalmente se enumerarán las razones por las que se eligió Adobe Connect Professional como parte básica del sistema de reserva de salas virtuales.

### 2.1 Adobe Connect Professional

Es una aplicación cooperativa integrada con un servidor WWW y accesible desde los navegadores de Web estándar. En particular, es posible considerarlo como una extensión de un servidor Web.

Podemos definir a Adobe Connect como una solución para las conferencias a través de la web. La principal ventaja frente a otros sistemas de videoconferencia, como por ejemplo **Conference XP** [4], es el hecho de ser una herramienta colaborativa con cliente web.

El acceso a la aplicación se efectúa mediante un login (nombre del usuario para el entorno del sistema) y una contraseña bajo los cuales el usuario se encuentra identificado en el sistema. Una vez cumplido este requisito se accede a todos aquellos recursos en los cuales el usuario tiene permisos de acceso.

Un concepto fundamental alrededor del cual gira toda la estructura de la aplicación es el del espacio de trabajo compartido (“shared workspace”) que consiste en un depósito o almacén de información que puede ser empleado por los usuarios para colocar documentos (“upload”) y mantener conversaciones de forma controlada. Este es el elemento principal para la cooperación asíncrona ofrecida por el sistema.

El tipo de información que se puede crear, manipular y compartir en un espacio de trabajo es muy amplio, y se les denomina como objetos de información compartidos: los contenidos de cada espacio de trabajo se representan como objetos de información organizados en una jerarquía de carpetas. Los miembros pueden transferir información desde sus máquinas al espacio de trabajo estableciendo los niveles de control de visibilidad de la información. Por otro lado, los miembros pueden descargar, modificar y pedir más detalles acerca de los objetos de información.

## 2.2 Otras herramientas

A continuación se expone una breve introducción a otras herramientas de videoconferencia para poder hacer un estudio comparativo con Adobe Connect.

### 2.2.1 WebEx Meeting Center

**WebEx MC** [5] es un software que permite además de enviar y recibir mensajería instantánea y realizar videoconferencia a través de la red, compartir archivos, modificarlos en línea e interactuar con ellos.

Acoge reuniones en red con herramientas de colaboración y permite compartir aplicaciones y documentos. El usuario accede vía web a su agenda personalizada, donde puede gestionar sus reuniones o a las que ha sido invitado.

La interfaz principal es muy clara, y reserva su mayor área al documento principal, mientras que en el lateral aparece el listado de participantes y una ventana de mensajería instantánea, así como la transmisión de video y audio si se utilizan estas opciones. Cada nuevo documento o archivo que es abierto queda asignado a una pestaña, de modo que resulta muy rápida su localización.

En aspectos de colaboración, contempla el manejo de herramientas típicas, como una pizarra, la posibilidad de introducir anotaciones o visualizar los gráficos en alta resolución. También deja compartir aplicaciones desde el escritorio. Aunque este

módulo este orientado a las reuniones, permite ceder el control del escritorio a asistentes individuales. En la configuración de las vistas de pantalla, el moderador puede gestionar la reunión de manera privada, y los asistentes sólo tendrán visión de aquello que el moderador desee.

Dado que la comunicación verbal, en ocasiones, es esencial, este software permite establecer llamadas telefónicas con cada sesión, o bien, a través de VoIP. Pero esta opción tiene una limitación y es que los usuarios de las líneas telefónicas no pueden comunicarse con los de Voip.

Desde la aplicación es posible transmitir documentos a diferentes puestos, y algo al finalizar la reunión, el ponente puede, de forma rápida, enviar todos los documentos utilizados a los asistentes o a una lista de correo. La sesión puede ser grabada para ser revisada con posterioridad, aunque se comprime en un formato propietario. En dichas transmisiones, WebEx ofrece seguridad multicapa con sistema de codificación AES y SSL de 128 bits, garantizando que las reuniones son privadas y seguras.

Sus aplicaciones son accesibles desde cualquiera de las plataformas actuales, ya se Windows, Macintosh o Linux, entre otras.

A nivel de empresa, WebEx extiende sus API para simplificar la integración con otras aplicaciones corporativas, además ofrece tanto asistencia telefónica como on-line de forma gratuita las 24 horas del día, factor clave en estas aplicaciones.

WebEx Meeting Center no contempla la gestión de varias pantallas pero en el manejo de documentos brinda un control total.

Esta aplicación tiene un coste continuo mensual para un número ilimitado de reuniones con un máximo de 25 participantes y no permite a las empresas instalar su propio servidor para gestionarlo, con lo que la integración en la empresa no llega a ser completa.

A continuación, se enumeran las características de esta aplicación:

- Permite enviar correos de participación
- Como ya se ha dicho anteriormente, permite a sus usuarios conectarse mediante teléfono o VoIP. Con el problema que los de teléfono no pueden comunicarse con los de VoIP.
- El contenido de sesión nunca se almacena en los servidores,
- La codificación SSL y AES garantiza la privacidad durante la transmisión.
- No hay necesidad de cargar archivos al servidor
- Permite incorporación de multimedia: PowerPoint, flash, animaciones y audio y vídeo.

- Las reuniones, demostraciones o cursos de formación pueden grabarse en alta calidad.
- Permite enviar invitaciones de reuniones y recordatorios mediante una llamada telefónica automatizada, mensaje de texto, correo electrónico desde su cliente local.
- Compatibilidad entre plataformas
- Llevar a cabo reuniones interactivas multipunto en todo el mundo sin latencia o interrupciones.
- Control de acceso mediante certificados digitales y firma electrónica.
- Permite ver notas de la presentación dentro de un panel privado, mientras se comparte una presentación.

### **2.2.2 Conference XP**

Conference XP es una herramienta de trabajo colaborativa, diseñada para cubrir las necesidades académicas de aprendizaje a distancia, formación multi-institucional y escenarios de colaboración online. Permite transmitir audio y vídeo de alta calidad, con baja latencia. Contiene utilidades avanzadas como: escritura a mano (tinta virtual) a través de Tablet PCs; compartición de vídeo de alta definición.

Emplea una arquitectura punto a punto, que previene congestiones en la red y puntos de fallo únicos, debido a que carece de un servidor.

Conference XP se caracteriza por ser un sistema basado en salas, con un retardo mínimo en la transmisión y recepción de datos y flujo multimedia. Permite mostrar más de una cámara, mostrar el escritorio del anfitrión, realizar presentación y enviar archivos. Además añade la posibilidad de grabar las sesiones de trabajo para su posterior visualización.

Carece de un sistema de reservas y gestión de salas. Esta herramienta está basada en cliente propietario al contrario que Adobe Connect que cuenta con un cliente basado en web. Esto implica que el usuario final debe instalar en su equipo un software para poder acceder a las reuniones. Además, la organización que quiera ofrecer este servicio debe instalar un servidor con una configuración muy complicada y compleja que requiere conocimientos específicos.

Tanto el cliente (software que debe instalar el usuario) como el servidor (software que debe instalar la organización), son gratuitos pero tienen una limitación en cuanto a plataforma ya que sólo funcionan sobre Windows XP y actualmente sobre Windows Vista.

Por parte del usuario se requiere unos conocimientos medios-altos del entorno para la configuración del cliente ya que no es trivial.

Otra desventaja de esta herramienta es la necesidad de un ancho de banda muy elevado para ofrecer una calidad de video y audio excelente.

También posee pizarras compartidas y mensajería instantánea con el resto de participantes. Otra ventaja es que puede funcionar sobre IP unicast o multicast.

### **2.2.3 Isabel**

**Isabel** [6] es una herramienta de colaboración en grupo multipunto, que proporciona una gestión más eficaz del período de sesiones de los sistemas de videoconferencia multipunto existentes, mediante la combinación de técnicas de producción de televisión que ofrecen un mensaje visual uniforme a todos los participantes.

Los participantes de una sesión de Isabel serán capaces de compartir aplicaciones, realizar presentaciones, las preguntas de orden, realizar distribuido panel de discusión, utilizar una pizarra, etc.

Isabel es más barato que los sistemas de videoconferencia equivalente porque cualquier terminal Isabel incorpora una unidad multipunto, que permite períodos de sesiones multipunto mediante la conexión de los participantes a la más cercana, eliminando la necesidad de costosas unidades de multipunto (MCU).

Utiliza TCP/UDP sobre IPv4 e IPv6 (tanto unicast como multicast). Los terminales de Isabel pueden funcionar sobre IP unicast o multicast, así como el uso de IPv4 y IPv6. Esto conduce a la utilización de un amplio espectro de diferentes tecnologías de red (Ethernet, ATM, ISDN, xDSL, ...).

Esta herramienta se ha utilizado para llevar a cabo, durante los últimos años un gran número de eventos distribuidos a través de Internet, como la cumbre Global IPv6, Música-Grid, Vodafone Master, ADA- Madrid, etc

Modos de operación predefinidos:

- Modo reunión: todos los participantes tienen control de sus recursos, cámara, video, envío de datos, usar panel de control de preguntas, etc.
- Modo Conferencia: un sitio central controla toda la sesión, decide que videos se muestran a la audiencia, que audio, etc.

- Sesión en modo clase: tiene una lógica de profesor-alumno, donde el profesor posee ciertos controles que no tienen los alumnos.

### **Requisitos**

Isabel es una solución completa basada en un software que transforma un PC en un avanzado sistema de videoconferencia para Internet de banda ancha. Los requisitos en bruto para tal la instalación son:

- Un PC, con equipamiento multimedia (micrófono, altavoces, cámara, ...), idealmente con tarjetas de captura de video y cámaras externas
- Puede funcionar también con cámaras web y micrófonos
- Sistema operativo Linux
- Una red IP, desde 128k hasta 10M (dependiendo de la calidad necesaria)

## **2.2.4 EVO**

**EVO** [7] es un servicio de videoconferencia IP avanzada, a disposición gratuita para toda la comunidad científica y universitaria. Es una plataforma para trabajo colaborativo que permite sesiones punto a punto y multipunto. Utilizado ampliamente en centros educativos y de investigación de todo el mundo.

Permite la comunicación mediante audio, video, mensajería instantánea, intercambio de archivos y compartir el escritorio. Soporta diferentes tecnologías y protocolos: H.323, SIP, QuickTime...

La arquitectura de EVO es distribuida. Al cliente ejecutado en el ordenador del usuario se le denomina Koala y al Servidor Panda. Funciona bajo Windows 2000/XP/Vista, Linux y Mac OS X y está basado en tecnología Java, por lo que será necesario instalar la máquina virtual de java (jre).

### **Requisitos mínimos**

Para ejecutar correctamente EVO, se tienen que cumplir ciertos requisitos mínimos de hardware, especialmente si se desea enviar y recibir vídeo y audio con buena calidad y buena interactividad:

- PC Intel: Pentium 4 a 1,5 GHz, 512 MB de RAM (mínimo) o 1Gb de memoria RAM (recomendado).
- Macintosh con procesador PowerPC: 1 GHz, 512 MB de RAM (mínimo) o 1Gb de memoria RAM (recomendado)
- Macintosh con procesador Intel: 512 MB de RAM (mínimo) o 1Gb de memoria RAM (recomendado).

- Como mínimo es necesario tener instalada la versión 1.5 o posterior

Antes de iniciar una sesión con EVO, es necesario registrarse para obtener su nombre de usuario y contraseña. No permite integración con la organización ni que ésta disponga de su propio servidor.

La interfaz del cliente EVO es proporcionada por la aplicación Koala, que se ejecuta automáticamente después de cada conexión a EVO. La ventana de esta aplicación se divide en tres partes:

- Ventana de reunión: donde se muestra una descripción de las reuniones que tienen lugar en todas las comunidades en las que está suscrito. Una vez que se haya ingresado en una reunión, se podrá ver todos los participantes de la reunión en curso.
- Ventana de Contactos y comunidades: ventana que muestra la información (estado de presencia, el tiempo de inactividad...) acerca de otros usuarios en línea en sus comunidades.
- Ventana de Chat: muestra el chat en curso, agrupado por comunidades, también permite chat privado.

EVO dispone de pizarra, una aplicación que permite a los usuarios de la reunión compartir un área de dibujo. Permite dibujar formas simples, escribir texto, eliminar objetos, mover objetos, insertar imágenes desde el disco local, insertar su captura de pantalla de escritorio y guardar las páginas al disco local para su posterior uso.

Además, cuenta con escritorio compartido, al igual que las herramientas anteriores, e incorpora funciones de grabado y reproducción de reuniones. EVO permite compartir ficheros, descargárselos y borrarlos.

A continuación se enumeran más funcionalidades de EVO y los requisitos para su funcionamiento:

### **Funcionalidades de EVO**

- Plataforma web de videoconferencia orientado a escritorio
- Multiconferencia
- Permite compartir archivos en línea
- Enviar dos video por punto - cámara web + escritorio
- Mensajería incorporada (chat)
- Incorpora pizarra (compartida)
- Permite integración con H.323



## 2.3 Conclusión

Las herramientas colaborativas de videoconferencia están en auge tanto para las empresas como para las instituciones de educación por las múltiples ventajas que les aporta a la hora de realizar reuniones o tutorías.

Para la implementación de la solución se ha optado por la adquisición de Adobe Connect frente a otro sistema por la facilidad y rapidez de uso al ser un software en web, es decir, que no es necesaria la instalación de ningún tipo de aplicación por parte del usuario para su utilización. Otra razón por la que se optó por Adobe fue por los requisitos en cuanto a caudal de red, ya que el ancho de banda mínimo es de 56 kb/seg. Este hecho hace que Adobe Connect sea más accesible desde una red doméstica, con lo que el espectro de usuarios potenciales es mayor. Aunque la mayor virtud de Adobe Connect, y una de las principales razones por la que fue elegido, es la existencia de un api perfectamente documentado que permite hacer desarrollos en torno al sistema de videoconferencia de forma sencilla.

Para que la solución aportada cumpliera con todos los requisitos ha sido necesario el desarrollo de una aplicación que interactuase con Adobe Connect para simplificar su uso y darle las funcionalidades añadidas de las que carecía el sistema original.

A día de hoy, tanto Adobe Connect como cualquiera de las herramientas analizadas anteriormente, se utilizan de forma habitual en muchas instituciones. Todas presentan carencias, como un entorno no amigable de cara al usuario, carecen de un sistema de control de reserva de salas, y en ocasiones su control de usuarios puede no ser lo suficiente potente para un entorno docente. Están surgiendo aplicaciones que complementan y aportan un valor añadido a estas herramientas pero son pocas las aplicaciones desarrolladas para la gestión de reservas y salas. Actualmente, la **Universidad Rey Juan Carlos I de Madrid** [8] está creando una aplicación similar a la que se desarrolla en este proyecto, con la diferencia de que se utilizará sobre Conference XP y no sobre Adobe Connect.

# CAPÍTULO 3:

## GESTIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo serán analizadas en primer lugar las actividades que se derivan de la planificación y ejecución del presente proyecto. Además será realizada una estimación económica de los costes de su realización.

Para la realización de la estimación del presupuesto del proyecto será necesario considerar las distintas actividades realizadas e imputar los costes relativos a los recursos empleados en cada una de ellas.

### 3.1 Planificación del trabajo

La evolución del presente proyecto puede ser visto como la unión de cuatro grandes fases de desarrollo.

La primera fase o *fase de diseño* es la fase en la que, a partir de los objetivos ya conocidos a satisfacer mediante el proyecto, se comienza a dar forma a la aplicación. Esta fase comienza por un estudio del estado del arte tanto herramientas similares a la que se pretende desarrollar como de las tecnologías en las que se había pensado para su implementación. A partir de este estudio se realiza un prototipo de la aplicación a desarrollar, dando una definición más o menos detallada de las funcionalidades que tendrá una vez implementado. Con datos más técnicos se realiza un estudio de viabilidad técnica, el cual desemboca en caso de ser aceptado en la documentación de

las especificaciones técnicas del prototipo. Antes de pasar a la siguiente fase se realiza una última revisión del prototipo para concretar detalles de cualquier tipo.

La segunda fase o *fase de implementación* es la fase más larga del proyecto, en ella se realiza la implementación completa de la herramienta. Esta fase comienza por una familiarización con las tecnologías a emplear, lo cual facilitará el siguiente paso, que es la codificación de la herramienta propiamente dicha. De manera simultánea a la codificación se desarrolla la documentación del código fuente y una primera documentación de la herramienta. Este proceso desemboca en una evaluación del código y revisión de los objetivos planteados a la herramienta que no finalizará hasta que, tras uno o varios ajustes y depuraciones del código, se lleguen a satisfacer las expectativas sobre el proyecto.

La tercera fase o *fase de pruebas* consiste en el diseño y aplicación de un plan de pruebas adecuado para comprobar el correcto funcionamiento de la herramienta. En función de los resultados obtenidos a través de estas pruebas, se realizarán reajustes en el código cuantas veces sea necesario hasta llegar a una evaluación del rendimiento adecuada para el proyecto. Esta fase finaliza con la documentación de las pruebas realizadas.

La cuarta y última fase, se basa en la redacción de manuales y memorias explicativas, que plasmen por escrito todos los detalles relativos al proyecto.

## 3.2 Presupuesto del proyecto

En este análisis presupuestario del proyecto que se ha elaborado se analizan los costes, recursos y tiempos de ejecución asociados al desarrollo completo de este proyecto.

Para realizar este análisis se ha dividido la elaboración del trabajo en las diferentes tareas que se llevaron a cabo, estableciendo el tiempo de ejecución que precisó cada una de ellas.

Por último, se hace un análisis de los recursos humanos y materiales necesarios en cada fase, obteniendo al final el análisis financiero del proyecto.

Para el cálculo de la carga de trabajo asociada a cada tarea, se multiplica el esfuerzo por la duración de la tarea. La unidad del esfuerzo (1 persona-día) está basada en una jornada laboral de 8 horas/día, y para el cálculo de la duración se han supuesto 5 días laborables por semana y 22 días laborables al mes.

### 3.2.1 Descripción de las tareas

#### Tarea A: Definición de Requisitos y estudio de sistema de salas

*Descripción:* Antes de empezar el proyecto es necesario conocer las necesidades del cliente, en este caso el servicio de informática de la Universidad Carlos III de Madrid, a partir de las cuales proponer una solución. Además hay que analizar las soluciones en el mercado para elegir la que mejor se ajuste a los requisitos expuestos, y complementarla en lo necesario.

*Objetivos:*

- Adquirir una visión global de lo que desea el cliente, identificando las necesidades ligadas a los requerimientos y las posibles limitaciones de la solución a desarrollar.
- Elegir una herramienta existente en el mercado.
- Elaborar la propuesta de una posible solución, y presentarla al cliente para su aprobación.

*Duración:* 3 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Sénior: 0.375 personas/día;

Ingeniero Junior: 0.125 personas/día

#### Tarea B: Análisis y Diseño

*Descripción:* Realizar un análisis completo del problema, detallando todas las partes involucradas, el flujo de información intercambiada, los recursos necesarios, etc.

##### Tarea B.1: Estudio de las especificaciones de Adobe Connect Pro

*Descripción:* Estudio de las especificaciones, tanto de la versión 6.0 como de la versión 7.0, adquiriendo una visión general de la herramienta.

*Objetivo:*

- Familiarización con la herramienta, haciendo hincapié en las funcionalidades que se utilizarían en la aplicación.

*Duración:* 2 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Sénior: 0.375 personas/día;

Ingeniero Junior: 0.125 personas/día

## **Tarea B.2 Estudio del API de Adobe Connect Pro**

*Descripción:* El estudio del interfaz de programación de Adobe Connect era necesario debido a que gran parte del mismo se iba a utilizar en la aplicación.

*Objetivos:*

- Comprensión del funcionamiento de las partes que se utilizarían en la aplicación, con el fin de poder modificarlas y aplicarlas en el desarrollo de la solución.

*Duración:* 6 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Sénior: 0.5 personas/día

## **Tarea B.3: Diseño del escenario**

*Descripción:* La solución presentada al cliente constaba de varias partes, siendo necesaria la identificación de la interacción entre las mismas.

*Objetivos:*

- Diseño del escenario de la aplicación, identificando las funcionalidades de la aplicación, así como los diálogos con el servidor de Adobe Connect, de forma que se pudiese mostrar toda la funcionalidad de la solución.

*Duración:* 6 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Sénior: 0.4 personas/día; Ingeniero Junior: 0.1 personas/día

## **Tarea C: Desarrollo de la aplicación**

*Descripción:* En esta fase se llevó a cabo la implementación de la solución con tecnologías ASP, JavaScript y XML.

### **Tarea C.1: Implementación del control de acceso**

*Descripción:* Esta parte fue la primera que se implementó. Era muy importante la identificación correcta de los usuarios para acceder a sus recursos.

*Objetivos:*

- Desarrollo de los métodos y funciones que permitieran la creación e identificación correcta de usuarios, discriminando entre dos tipos: los pertenecientes a la organización y el personal externo a ella, ya que no tienen los mismos permisos.
- Integración de un sistema de validación mixta (LDAP/Adobe Connect) y verificación de su correcto funcionamiento.

*Duración:* 3 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Junior: 0.5 personas/día

### **Tarea C.2: Implementación de las funcionalidades para usuario de la aplicación**

*Descripción:* En esta parte se realizó el desarrollo de todas las funcionalidades de cara a los usuarios, incluyendo el desarrollo del sistema de reservas y el calendario de reuniones. La parte principal de la aplicación es el sistema de reservas que tiene que comprobar la disponibilidad horaria de las salas para evitar solapamientos indeseados.

*Objetivos:*

- Creación de los métodos y funciones que permitieran al usuario realizar reservas, modificarlas o eliminarlas, así como ver la información relevante de sus reuniones pasadas, presentes y futuras.

*Duración:* 6 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Junior: 0.5 personas/día

### **Tarea C.3: Implementación de la parte de administración.**

*Descripción:* Una vez realizada la parte de usuario se continuó con la de administración, donde se puede comprobar el uso de la aplicación y configurar opciones de la misma.

*Objetivos:*

- Listar todas las reuniones del sistema, ya sean pasadas, futuras o en curso.
- Añadir o eliminar usuarios del sistema.
- Modificar los permisos (usuario/administrador) de los usuarios de la aplicación.
- Configurar el texto enviado en los correos informativos de notificación de reserva y de cancelación.
- Sistema de generación de estadísticas sobre el uso de la aplicación...

*Duración:* 3 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Junior: 0.5 personas/día

### **Tarea C.4: Capa de Presentación**

*Descripción:* Tras programar las funcionalidades de la aplicación nos preocupamos de la interfaz de usuario, realizando los cambios necesarios para el cumplimiento de los requisitos.

**Objetivos:**

- Ajustar la presentación de las pantallas para diferentes navegadores web.
- Mejorar la interfaz de usuario haciéndola más amigable

*Duración:* 2 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Junior: 0.5 personas/día

**Tarea D: Implantación y verificación**

*Descripción:* En esta fase se llevó a cabo la integración y verificación de la aplicación en la red real.

**Objetivos:**

- Integración de la aplicación desarrollada
- Verificación de todo el sistema con diferentes usuarios.

*Duración:* 2 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Sénior: 0.3 personas/día; Ingeniero Junior: 0.7 personas/día

**Tarea E: Documentación y cierre del proyecto**

*Descripción:* Con vistas a realizar una correcta documentación, se decidió ir anotando a lo largo de toda la realización del proyecto todos los aspectos que se consideraban relevantes.

**Objetivos:**

- Reunir toda la información que pueda ser considerada de interés.
- Elaborar un documento que recogiera de forma inteligible y sencilla el desarrollo del proyecto, identificando tanto las partes nuevas que se desarrollaron como las modificaciones que hubo que realizar en las que ya existían.
- Redactar una guía de utilización de la aplicación, identificando los diferentes perfiles de usuario y los permisos que posee cada uno.

*Duración:* 6 semanas

*Dedicación:* Ingeniero Junior: 0.5 personas/día

Se muestra a continuación la tabla resumen de las tareas y los tiempos.

TAREAS	DURACIÓN	DEDICACIÓN	TOTAL
<b>A. <u>Definición de Requisitos y Elección del Sistema de Reservas</u></b>			
• Ingeniero Sénior	3 sem	0.375 p/d	45 h
• Ingeniero Junior	3 sem	0.125 p/d	15 h
<b>Total Tarea A</b>			<b>60h.</b>
<b>B. <u>Análisis y Diseño</u></b>			
B.1- Estudio de las especificaciones de AC			
• Ingeniero Sénior	2 sem	0.375 p/d	30 h
• Ingeniero Junior	2 sem	0.125 p/d	10 h
B.2- Estudio del API de AC			
• Ingeniero Sénior	6 sem	0.5 p/d	120 h
B.3- Diseño del Escenario			
• Ingeniero Sénior	6 sem	0.4 p/d	96 h
• Ingeniero Junior	6 sem	0.1 p/d	24 h
<b>Total Tarea B</b>			<b>280h.</b>
<b>C. <u>Desarrollo de la Aplicación</u></b>			
C.1- Implementación del control de Acceso			
• Ingeniero Junior	3 sem	0.5 p/d	60 h
C.2- Implementación de funciones de usuario			
• Ingeniero Junior	6 sem	0.5 p/d	120 h
C.3- Implementación de la administración			
• Ingeniero Junior	3 sem	0.5 p/d	60 h
C.4- Capa de presentación			
• Ingeniero Junior	2 sem	0.5 p/d	40 h
<b>Total Tarea C</b>			<b>280h.</b>



#### D. Implementación y Verificación

• Ingeniero Sénior	2 sem	0.3 p/d	24 h
• Ingeniero Junior	2 sem	0.7 p/d	56 h

**Total Tarea D** **80h.**

#### E. Documentación y Cierre del proyecto

• Ingeniero Junior	6 sem	0.5 p/d	120 h
--------------------	-------	---------	-------

**Total Tarea E** **120h.**

**Total Proyecto** **820h.**

Tabla 1. Resumen del proyecto

### 3.2.2 Diagrama de Gantt

En este apartado se muestra el diagrama de Gantt del proyecto, con el que se puede apreciar con mayor claridad la evolución del mismo y la dependencia entre las tareas.

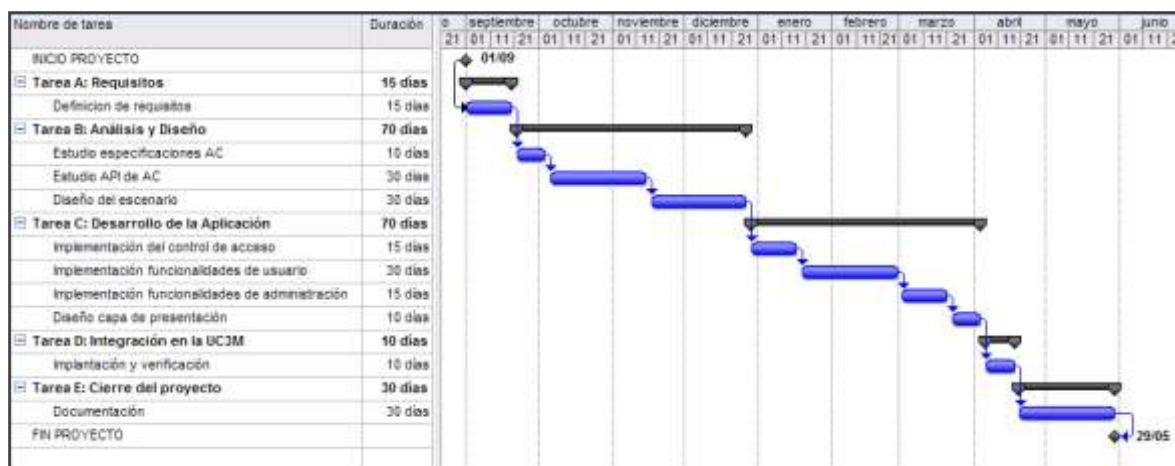


Tabla 2. Diagrama de Gantt del Proyecto

### 3.2.3 Costes del Proyecto

A continuación se muestran los costes finales del proyecto, desglosados en costes de personal y de material.

- **Costes del Proyecto**

El coste de una hora de trabajo se ha considerado de 75€ para el ingeniero sénior y de 40€ para el junior, los dos perfiles considerados en este proyecto. Esta información se ha obtenido del Colegio de Ingenieros.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Ingeniero Sénior	315 h	75 €	23.625 €
Ingeniero Junior	505 h	40 €	20.200 €
<b>Coste Total de Personal</b>			<b>43.825 €</b>

Tabla 3. Costes de personal del proyecto

- **Costes de Material**

En este apartado sólo se van a considerar las máquinas utilizadas para el desarrollo del proyecto, sin incluir toda la infraestructura que fue necesaria para verificar totalmente el funcionamiento de la aplicación.

Para el desarrollo se utilizó un Pentium Core 2 Duo, en el que se instaló el editor de texto, de HTML, de PHP y de Java para Windows, EditPlus. Además se utilizó el servidor de Adobe Connect, diez licencias de salas, un servidor web donde se aloja tanto la aplicación desarrollada en este proyecto como las bases de datos que utiliza.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL
Ordenador PC multimedia	1	800 €	800 €
Servidor para Adobe Connect	1	3.000 €	3.000 €
Adobe Connect (incluye 10 licencias de salas y curso de formación)	1	10.207 €	10.207 €
Contrato anual mantenimiento con AC	1	1.466 €	1.466 €
Servidor de hospedaje para la aplicación	1/3	3.000 €	1.000 €
<b>Coste Total del material</b>			<b>16.473 €</b>

Tabla 4. Costes de materiales

- **Coste Total del Proyecto**

Tras haber considerado las diferentes fuentes de coste del desarrollo del proyecto, junto con los impuestos indirectos, el precio total del proyecto se recoge en la tabla ZZZ.

CONCEPTO	IMPORTE
Coste de personal	43.825 €
Coste de material	16.473 €
I.V.A (16%)	9.647,68 €
<b>Coste Total</b>	<b>69.945,68 €</b>

Tabla 5. Coste Total del Proyecto

# **CAPÍTULO 4:**

## **ANÁLISIS**

Hay varias aplicaciones similares a Adobe Connect en el mercado actual. Todas ellas presentan carencias de mayor o menor funcionalidad. A continuación se detallan las características que debería tener el sistema ideal y posteriormente se resumirá en una tabla las características de ese sistema ideal que cumple cada una de las herramientas de las que se habló en el capítulo 2.

A continuación, se listarán los requisitos exigidos por el usuario y se expondrá una tabla resumen que muestre cuántos de esos requisitos cumplen cada aplicación estudiada en el capítulo 2 de manera que quede perfectamente definido las funcionalidades extras que debe aportar la aplicación desarrollada en este proyecto.

### **4.1. Sistema Ideal**

En un sistema de videoconferencia dirigido a la cooperación en línea y a la enseñanza es vital que sea multiconferencia y que se pueda recibir audio y vídeo desde varios clientes simultáneamente.

Debe soportar multicast para que el impacto de la aplicación sobre la red sea más eficiente e inferior que en unicast, ya que los paquetes enviados solo se duplican en el último nodo de la red para hacérselo llegar a los usuarios.

Resulta muy útil que la aplicación disponga de un sistema de grabación para visionar las reuniones una vez finalizadas y que se almacene en un formato estándar actual como puede ser WMV (Windows Media Video), MOV (QuickTime Movie) o FLV (Flash Video). Además, la edición de la grabación en el propio sistema sin recurrir a otros programas facilitaría el uso y abarataría costes.

Un sistema de reservas amigable y sencillo es ideal para los usuarios y además que posea un control de acceso a salas. Además, un sistema de estadísticas podría aportar información útil tanto a los usuarios como a los administradores para conocer el uso del sistema.

En cuanto a la red, es muy importante que un sistema de videoconferencias sea capaz de soportar video de alta o baja definición para que se adapte al estado de la red y pueda funcionar cuando el ancho de banda no sea suficiente para una alta calidad de vídeo.

Además, una funcionalidad que supone un valor añadido es la configuración de layout independientes y que el usuario pueda configurar el aspecto de las ventanas de la aplicación y las muestre en diferentes monitores, es decir, que puede extender las ventanas a otros escritorios. De esta forma, podría tener el vídeo de cada participante en diferentes pantallas.

El envío de audio y vídeo es inherente a un sistema de videoconferencias pero para hacer de forma interactiva la cooperación en línea hay que sumar la posibilidad de compartir documentos, presentaciones, pizarras y escritorio. Poder adjuntar ficheros a la reunión antes de su comienzo evita demoras durante la reunión.

Para la integración en una o varias organizaciones es necesario que disponga de validación federa y soporte LDAP. La validación federada agrupa el sistema de validación de varias organizaciones en uno solo y con una única identificación se puede acceder a todos los recursos compartidos de dichas organizaciones, como por ejemplo acceder a un sistema de multiconferencia como el que estamos describiendo. Si una organización posee el servicio de directorio LDAP y el sistema de multiconferencia lo soporta, la integración de éste en la empresa resulta más sencillo.

El soporte de multiplataforma implica una mayor accesibilidad para todos los usuarios, así como su uso integrado en web, sin necesidad de instalar aplicaciones de configuración compleja.

Si se permite a la organización la adquisición de un servidor propio y su configuración el coste de mantenimiento se abarataría y se podría personalizar y mejorar la aplicación al gusto de la empresa o institución disponiendo un API de desarrollo.

La compatibilidad con otros estándares como H.323 (anterior estándar de videoconferencias), SIP (pasarela a voz IP) es fundamental para maximizar la integración con otras soluciones para videoconferencia existentes en el mercado.

Para finalizar, si en el sistema se incluye un portal de publicación, los usuarios podrían visualizar y descargar fácilmente las grabaciones y documentos, así como beneficiarse del resto de servicios que ofrecen habitualmente los portales.

CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA IDEAL		ADOBE CONNECT	WEBEX	CONFERENCE XP	ISABEL	EVO
1	Realización de multiconferencia	✓	✓	✓	✓	✓
2	Sistema Multicast			✓	✓	
3	Sistema de grabación (recuperable)	✓	✓	✓		✓
4	Formato estándar para streaming	✓				
5	Sistema de reservas					✓
6	Sistema de estadísticas					
7	Soporte de códecs de video de alta y baja definición	✓ *1		✓		
8	Permitir layout independientes			✓		✓
9	Sistema de realización				✓	
10	Soporte audio, video y desktop	✓	✓	✓	✓	✓
11	Envío de elementos multimedia	✓	✓	✓		
12	Posibilidad de envío de streaming multimedia					
13	Soporte de intercambio de ficheros	✓	✓			✓
14	Soporte de autenticación federada					
15	Subida de ficheros	✓	✓			✓
16	Multiplataforma	✓	✓			✓
17	Control remoto de escritorio	✓	✓			
18	Herramientas colaborativas de presentación	✓	✓	✓		
19	Posibilidad de uso integrado a web	✓	✓			

20	Protocolos: H.323, H.329, pasarela a SIP	✓ *2	✓ *2		✓ *2	✓ *3
21	Posibilidad de instalación de un servidor propio y configuración de él	✓		✓	✓	
22	Soporte autenticación LDAP	✓	--			
23	Portal de publicación para contenido bajo demanda					
24	Contiene API de desarrollo	✓	--	✓		

\*1 (Baja) \*2 (SIP) \*3 (H.323)

Tabla 6. Características de las herramientas de multiconferencia

## 4.2. Especificación de requisitos

El propósito de este apartado es determinar cuáles son los requisitos de la aplicación a desarrollar en este proyecto. Es importante resaltar que sólo se van a implementar en el sistema final los requisitos que estén definidos en este documento.

Estos requisitos se obtienen del usuario, y representan el punto de vista de lo que debe ser el sistema, desde las cosas que debe poder hacer a la forma en que debe funcionar.

### 4.2.1. Requisitos funcionales:

#### - Requisitos interfaz de usuario:

<b>Identificador:</b> SRAV01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe mostrar las reservas ordenadas por fecha	
<b>Descripción:</b> Las reservas realizadas por los usuarios se organizarán en forma de calendario, organizadas por días. La interfaz de calendario permitirá moverse entre meses anteriores y siguientes, mostrando las reservas correspondientes.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Utilizar la interfaz de navegación del calendario para seleccionar distintos meses y años y comprobar que los actos mostrados son los correspondientes a esas fechas.	

<b>Identificador:</b> SRAV02	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir ver los detalles de la reserva a los usuarios invitados y al creador de la misma	

<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán ver pinchando en el calendario, los detalles de las reuniones que tengan para ese día tanto si han sido invitados como si son los creadores de la misma	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Verificación:</b> Utilizar la interfaz de navegación del calendario para seleccionar distintas reuniones y comprobar que pueden visualizarse los detalles de la misma.	

<b>Identificador:</b> SRAV03	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe mostrar de manera independiente las reuniones para el día en curso.	
<b>Descripción:</b> En otra parte de la interfaz del usuario deben mostrarse las reuniones en forma de lista para el día actual del usuario correspondiente y su estado (aun sin iniciar, iniciada o finalizada)	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Realizar varias reservas para el día actual y comprobar que dichas reservas aparecen en la parte derecha del interfaz de usuario que es el espacio reservado para las reuniones del día en curso.	

<b>Identificador:</b> SRAV04	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe mostrar las reservas ordenadas por fecha	
<b>Descripción:</b> Las reservas realizadas por los usuarios se organizarán en forma de calendario, organizadas por días. La interfaz de calendario permitirá moverse entre meses anteriores y siguientes, mostrando las reservas correspondientes.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Utilizar la interfaz de navegación del calendario para seleccionar distintos meses y años y comprobar que los actos mostrados son los correspondientes a esas fechas.	

<b>Identificador:</b> SRAV05	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir borrar las reuniones futuras creadas por el mismo	
<b>Descripción:</b> Las reservas realizadas por los usuarios pueden ser borradas por ellos mismos siempre y cuando no hayan comenzado o no hayan finalizado y sean los anfitriones de la misma.	



<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Crear diversas reuniones con distintos usuarios y comprobar que dichos usuarios pueden borrar únicamente sus reuniones y no las de otros.	

<b>Identificador:</b> SRAV06	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir modificar los participantes invitados a una reunión siempre y cuando esta no haya finalizado	
<b>Descripción:</b> Los usuarios podrán añadir/quitar individuos invitados a sus reuniones siempre y cuando estas no hayan finalizado.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Crear una reserva y añadir y quitar diversos usuarios para comprobar el correcto funcionamiento del requisito.	

<b>Identificador:</b> SRAV08	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir exportar a agendas externas las reuniones del usuario.	
<b>Descripción:</b> Las reservas de un determinado usuario deben poder exportarse a agendas externas, tanto si ha sido invitado a las mismas como si ha sido el creador de dicha reserva. Las agendas externas pueden ser varias, Outlook, iCal, Google Calendar	
<b>Necesidad:</b> Opcional	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b> Por haberse convertido en un estándar de facto, se recomienda que se haga el sistema compatible con Google Calendar.	
<b>Verificación:</b> Se crea una reserva futura y se comprueba que se añade correctamente a la agenda de Google Calendar que el usuario deseé.	

<b>Identificador:</b> SRAV09	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El interfaz debe tener un enlace directo al manual de usuario	
<b>Descripción:</b> El interfaz debe tener un enlace directo al manual de usuario. En dicha página se comprobará igualmente si el ordenador del cliente cumple todos los requisitos necesarios para ejecutar el sistema de salas. En caso contrario se le indicará al usuario las opciones que tiene para subsanar el error	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	

**Verificación:** Comprobar que el enlace dispuesto en el interfaz para tal fin está operativo y que funciona con normalidad, así como que es posible descargarse el manual de usuario.

<b>Identificador:</b> SRAV10	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir personalizar su nombre de usuario dentro del sistema y su password, esto último solo si se trata de un usuario externo a la organización.	
<b>Descripción:</b> El usuario debe poder personalizar su nombre de usuario que será el que le representará dentro de la reunión del sistema de salas. Si se trata de un usuario externo a la organización también debe poder modificar la password temporal que le proporciona el sistema.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Utilizar la interfaz de usuario para cambiar el nombre de usuario y comprobar que dentro de la reunión aparece el nombre nuevo elegido por el usuario. Igualmente se crea un usuario externo para comprobar que se le muestra la opción de cambio de password y que esta funciona correctamente.	

<b>Identificador:</b> SRAV11	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe impedir que los usuarios externos a la organización realicen reservas.	
<b>Descripción:</b> Las salas son exclusivamente para uso de personal de la organización. El sistema debe impedir que un usuario externo realice una reserva. Los usuarios externos solo podrán acceder al sistema si son invitados por un usuario perteneciente a la organización.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se crea un usuario externo y se comprueba que dicho usuario no puede realizar reservas bajo ningún concepto.	

<b>Identificador:</b> SRAV12	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe mostrar un enlace directo a las reuniones que están en curso.	
<b>Descripción:</b> En el interfaz de usuario debe aparecer un enlace directo a las reuniones del usuario que están en curso de manera que se facilite la entrada a las mismas.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que cuando una reunión está en curso, al usuario le aparece en la parte derecha (reuniones para hoy) un botón para acceder directamente a la reunión, lanzando el sistema de salas de forma automática.	

<b>Identificador:</b> SRAV13	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe permitir comunicar incidencias de forma sencilla.	
<b>Descripción:</b> En el interfaz del usuario debe haber un enlace que permita comunicar mediante un formulario las incidencias que se den durante el uso de la aplicación.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que el formulario de incidencias funciona correctamente y que envía mediante correo electrónico a los administradores las incidencias que han sido notificadas por los usuarios.	

<b>Identificador:</b> SRAV14	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> El sistema debe mostrar hora del servidor del sistema de salas.	
<b>Descripción:</b> Puesto que todas las reuniones están referenciadas a la hora del servidor, es necesario que se muestre claramente dicha hora en el interfaz del usuario.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que se muestra la hora y que dicha hora coincide exactamente con la hora del servidor y que es independiente de la hora del sistema local.	

- **Requisitos de registro e inicio de sesión.**

<b>Identificador:</b> SRAVR01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Inicio de sesión.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir que accedan al mismo los usuarios de la organización, tanto si tienen cuenta en el sistema de salas como si no. En caso de que no tengan cuenta en AC, se creará la misma para su posterior uso. El sistema solo permitirá el acceso a usuarios externos siempre y cuando hayan sido invitados previamente por un usuario de la organización y cuenten con una cuenta en AC.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b> La identidad de un usuario de la organización debe comprobarse contra el servidor LDAP de la misma.	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que al sistema pueden acceder usuarios internos de la organización, tanto si tienen cuenta en AC como si no. También se comprueba que los usuarios externos solo pueden acceder bajo invitación intentando acceder con usuarios externos no invitados y comprobando como el sistema no permite el acceso.	

<b>Identificador:</b> SRAVR02	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Registro de usuarios invitados.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe crear una cuenta en AC de manera automática a los usuarios externos que sean invitados a una reunión. Debe notificarle al usuario, vía email, la password temporal para acceder al sistema.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se crea una reunión y se invita a un usuario externo y se comprueba que puede acceder al sistema y que recibe correctamente el correo con su password temporal.	

<b>Identificador:</b> SRAVR03	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Creación de usuarios adicionales.	
<b>Descripción:</b> Los usuarios administradores, y solo ellos, pueden crear usuarios adicionales en AC a partir de la interfaz de la aplicación.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b> Los administradores pueden crear usuarios manualmente en AC para cubrir posibles usos alternativos del sistema.	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que a partir del interfaz de administración es posible crear un nuevo usuario en AC y acceder al sistema con dicho usuario.	

<b>Identificador:</b> SRAVR04	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Borrado automático de usuarios invitados.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe borrar de forma automática de AC las cuentas de los usuarios externos a la organización una vez que la reunión a la que han sido invitados ha finalizado.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se invita a un usuario externo a una reunión y se comprueba que, tras la finalización de la misma, el usuario no puede acceder al sistema.	

<b>Identificador:</b> SRAVR05	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Borrar usuarios de AC.	
<b>Descripción:</b> Los usuarios administradores deben poder borrar usuarios de AC de manera manual desde el propio sistema.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se procede al borrado de diversos usuarios y posteriormente se accede directamente a la zona de administración de AC para comprobar que el borrado de los	

usuarios se ha realizado correctamente.

<b>Identificador:</b> SRAVR06	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Cerrar sesión en el sistema.	
<b>Descripción:</b> Cualquier usuario validado en el sistema debe ser capaz de cerrar su sesión.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que funciona en enlace de cerrar sesión del interfaz e igualmente se comprueba que se destruyen correctamente las variables de sesión.	

<b>Identificador:</b> SRAVR07	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Requisito:</b> Integración del sistema de validación con el sistema de SSO de la organización.	
<b>Descripción:</b> Si un usuario de la organización está ya validado en el sistema SSO de la organización, la aplicación obtendrá las credenciales del usuario del servidor de SSO y permitirá el acceso directamente a la aplicación sin solicitar de nuevo el login y la password.	
<b>Necesidad:</b> Deseable	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se abre sesión en Campus Global y, sin cerrar dicha ventana en el navegador, se accede a la aplicación y se comprueba que no es necesario indicar nuevamente el login y la password.	

- **Otras funcionalidades**

<b>Identificador:</b> SRAVO01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Añadir nuevas reuniones.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir que los usuarios de la organización creen nuevas reuniones.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se usa el wizard del sistema con un usuario de la organización y se comprueba que puede crear nuevas reuniones.	

<b>Identificador:</b> SRAVO02	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Gestión transparente de ocupación de salas.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe mostrar al usuario únicamente las horas en las que haya salas disponibles para realizar la reserva. De igual manera debe indicar al usuario que	

ya no hay salas disponibles en el caso de que todas estén ocupadas.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se realizan diversas reservas para comprobar que el sistema solo muestra las horas disponibles.	

<b>Identificador:</b> SRAVO03	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Añadir nuevas salas.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir a los administradores crear nuevas salas en el caso de que se aumente el número de licencias de AC.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que desde el interfaz de administración es posible determinar el número de salas disponibles en el sistema.	

<b>Identificador:</b> SRAVO04	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Control de acceso a las salas.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe impedir el acceso a las salas tanto a personas que no hayan sido invitadas como a usuarios que entren a la misma fuera del horario establecido.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se intenta acceder directamente a una reunión realizada con anterioridad, tanto fuera de hora como con un usuario no invitado. En ambos casos el sistema impide el acceso a la reunión.	

<b>Identificador:</b> SRAVO05	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Expulsión de usuarios.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe expulsar a los usuarios de una sala una vez que se haya alcanzado la hora de finalización de la reserva para evitar que otros usuarios no puedan entrar a su reunión. El sistema debe avisar con anterioridad de que se aproxima el momento del cierre de la reunión.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se crea una reunión y se permanece en ella hasta que llega la hora de finalización de la misma y se comprueba que se recibe el aviso 10 minutos antes de la finalización y que se expulsa a los usuarios de la sala una vez alcanzado el límite.	

<b>Identificador:</b> SRAVO06	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Borrado automático de las reuniones en AC	
<b>Descripción:</b> Para evitar el problema de duplicidad de títulos de las reuniones en AC, es necesario que el sistema borre de manera automática las reuniones que ya han finalizado de AC y que guarde un histórico en su propia BBDD para la realización de estadísticas.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba accediendo directamente a AC que la carpeta donde se almacenan las reuniones de AC solo contenga reuniones futuras o en curso y que las reuniones pasadas sean borradas correctamente.	

<b>Identificador:</b> SRAVO07	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Log de accesos.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe almacenar los accesos de los distintos usuarios en su BBDD tanto para posibles auditorias de seguridad como para la realización de estadísticas.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba accediendo a la BBDD que se están registrando correctamente los accesos por parte de los usuarios.	

<b>Identificador:</b> SRAVO08	<b>Prioridad:</b> Opcional
<b>Requisito:</b> Estadísticas de uso.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir la obtención de diversas estadísticas de forma gráfica (número de usuarios por día y por mes, número de reuniones por día y por mes, etc.)	
<b>Necesidad:</b> Deseable	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b>	

<b>Identificador:</b> SRAVO09	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Envío y configuración de emails de notificaciones.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe enviar correos electrónicos informativos de su invitación a una reunión a todos los participantes invitados, incluido el creador de la reserva. Además, se deberá poder configurar dichos correos desde el menú de administración para modificar cuando sea pertinente su contenido.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Verificación:</b>	

<b>Identificador:</b> SRAVO10	<b>Prioridad:</b> Media
<b>Requisito:</b> Modificación de los permisos del usuario en el sistema	
<b>Descripción:</b> Un administrador debe poder asignar permisos de administrador del sistema de reservas a otro usuario con cuenta activa. De la misma forma, podrá modificar el permiso de administrador al de usuario a otro administrador del sistema.	
<b>Necesidad:</b> Deseable	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b>	

## 4.2.2. Requisitos no funcionales

### - Requisitos de capacidad

<b>Identificador:</b> SRAVCa01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Número de usuarios registrados	
<b>Descripción:</b> El número de usuarios registrados en el sistema solo depende del máximo permitido por AC y por el almacenamiento físico.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se ha testado el servidor con 50 usuarios activos y ha estado operativo el 100% del tiempo.	

<b>Identificador:</b> SRAVCa02	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Número máximo de participantes por reunión.	
<b>Descripción:</b> El sistema debe limitar el número de participantes por reunión. Debe impedir que se inviten a más gente de la indicada por dicho límite y debe ser configurable por parte de los usuarios administradores.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> Se comprueba que a la hora de reservar el sistema no permite más personas en la reunión que las indicadas en el límite seleccionado.	

<b>Identificador:</b> SRAVCa03	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Número de reservas almacenadas.	
<b>Descripción:</b> El número de reservas almacenadas solo está limitado por el espacio físico disponible en el servidor. Dado el escaso espacio ocupada por las mismas, el sistema soporta más de un millón de reservas simultáneas.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	



<b>Aclaraciones:</b>
<b>Verificación:</b> Se comprueba realizando un alto número de reservas que el sistema permanece totalmente estable.

- **Requisitos específicos de hardware**

<b>Identificador:</b> SRAVH01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Servidor AC y servidor de la aplicación de reservas.	
<b>Descripción:</b> El hardware de ambos servidores debe ser tal que permita 300 conexiones simultáneas sin que suponga un impacto grande en su rendimiento.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Analista de sistemas.	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b>	

<b>Identificador:</b> SRAVH02	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Ancho de banda servidor AC.	
<b>Descripción:</b> El ancho de banda disponible recomendado debe ser de 1Gbps para que la calidad de audio y video en las reuniones sea el máximo posible.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Analista de sistemas.	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b>	

<b>Identificador:</b> SRAVH03	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Ancho de banda servidor aplicación de reservas.	
<b>Descripción:</b> La aplicación de reservas ha sido optimizada para consumir poco ancho de banda. Se estima que es suficiente con 100Mbps de ancho de banda para que la aplicación funcione correctamente de forma masiva.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Analista de sistemas.	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b>	

- **Requisitos software:**

<b>Identificador:</b> SRAVS01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Navegador web.	
<b>Descripción:</b> Es necesario que la aplicación sea compatible con la gran mayoría de los navegadores disponibles en el mercado.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b> La correcta visualización por parte del navegador depende de la implementación que este haga del estándar de la W3C, por lo que si el estándar no está correctamente implementado, el fallo es del navegador y no de la aplicación, y puede ser necesario recurrir a hacks para paliarlo o a configuraciones específicas del mismo.	
<b>Verificación:</b> Comprobar todas las funcionalidades de la aplicación en el máximo número de navegadores posibles.	

- **Requisitos de interacción entre el usuario y la aplicación**

<b>Identificador:</b> SRAVI01	<b>Prioridad:</b> Alta
<b>Requisito:</b> Interfaz de usuario.	
<b>Descripción:</b> La aplicación debe estar basada en web. El usuario verá e interactuará con una página web.	
<b>Necesidad:</b> Esencial	<b>Estabilidad:</b> Estable
<b>Fuente:</b> Cliente	
<b>Aclaraciones:</b>	
<b>Verificación:</b> El usuario accede a la aplicación mediante una página web.	

Los requisitos expuestos por el usuario complementan la funcionalidad de AC y lo integran en el sistema de validación de la organización. Con estos requisitos se pretende dotar a la aplicación que se va a desarrollar de unas funcionalidades organizativas implementando un calendario que permita ver de forma gráfica las reuniones del usuario de forma individual y los detalles relevantes de las mismas de forma clara y sencilla.

La accesibilidad a las reuniones del día actual debe ser alta y mostrarse gráficamente en un primer plano para que el usuario pueda acceder rápidamente.

El objetivo principal del software es la realización de reservas de salas y es fundamental que este proceso sea práctico y afable para el usuario.

De igual forma el usuario podrá modificar a posteriori la lista de invitados de una reserva antes de que ésta dé comienzo. La comunicación a los invitados de la reserva realizada se llevará a cabo mediante correo electrónico y de forma automática

por el sistema de reservas, en el caso de que la aplicación elegida no cuente con estas funcionalidades será necesario incluirlas en la aplicación a desarrollar.

En la siguiente tabla se muestran los requisitos que cumplen diversas aplicaciones comerciales entre la que se elegirá una como parte del sistema de salas virtuales.

REQUISITOS		ADOBE CONNECT	WEBEX	CONFERENCE XP	ISABEL	EVO
1	El sistema debe mostrar las reservas ordenadas por fecha	✓	✓			✓
2	El sistema debe permitir ver los detalles de la reserva a los usuarios invitados y al creador de la misma	✓ <sup>*1</sup>				
3	El sistema debe mostrar de manera independiente las reuniones para el día en curso.	✓	✓			✓
4	El sistema debe permitir borrar las reuniones futuras creadas por el mismo	✓	✓			✓
5	El sistema debe permitir modificar los participantes invitados a una reunión siempre y cuando esta no haya finalizado	✓				
6	El sistema debe guiar al usuario en la realización de la reserva		✓			✓
7	El sistema debe permitir exportar a agendas externas las reuniones del usuario.					✓
8	El interfaz debe tener un enlace directo al manual de usuario					✓
10	El sistema debe permitir personalizar su nombre de usuario dentro del sistema y su password, esto último solo si se trata de un usuario externo a la organización.	✓				
12	El sistema debe impedir que los usuarios externos a la organización realicen	✓	✓ <sup>*2</sup>			✓

	reservas.					
13	El sistema debe mostrar un enlace directo a las reuniones que están en curso.		✓			✓
14	El sistema debe permitir comunicar incidencias de forma sencilla.		✓			✓
16	La aplicación debe mostrar hora del servidor del sistema de salas.					
18	Inicio de sesión.	✓	✓			
19	Registro de usuarios invitados.	✓				
20	Creación de usuarios adicionales.	✓				
21	Borrado automático de usuarios invitados.					
22	Borrar usuarios de AC.	✓				
23	Cerrar sesión en el sistema.	✓	✓			✓
24	Integración del sistema de validación con el sistema de SSO de la organización.					
26	Añadir nuevas reuniones.	✓	✓			✓
27	Gestión transparente de ocupación de salas.		✓			✓
28	Añadir nuevas salas.					
29	Control de acceso a las salas.					✓
30	Expulsión de usuarios.					
31	Borrado automático de las reuniones					✓
32	Log de accesos.		✓			✓
33	Estadísticas de uso.	✓	✓			✓
34	Envío y configuración de emails de notificaciones.					
35	Modificación de los permisos del usuario	✓				

	en el sistema					
36	Navegador web.	✓	✓			✓
37	Interfaz de usuario.	✓	✓			✓

\*1: El usuario sólo puede ver los detalles de las reservas creadas por él

\*2: Implica un coste fijo mensual para mantener la cuenta en webex.

Tabla 7.Cumplimiento de los requisitos del usuario

Viendo las carencias que poseen todas las herramientas contempladas sobre videoconferencias y salas virtuales, se ha optado por utilizar como sistema base Adobe Connect y complementarlo realizando un desarrollo propio que cumpla con todos los requisitos citados anteriormente.

# CAPÍTULO 5: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

## 5.1. Introducción

A lo largo de este capítulo, se va a describir de forma exhaustiva todas las partes de las que consta la aplicación. Cabe recordar que, como ya se indicó en los requisitos, la aplicación va a ser una aplicación web de manera que pueda ser utilizada por el usuario final sin necesidad de instalar aplicaciones adicionales.

El sistema de reservas de salas virtuales pretende ser un interfaz entre el usuario y AC ('Adobe Connect'), de tal forma que se dote a AC de funcionalidades que de otra manera no ofrecería.

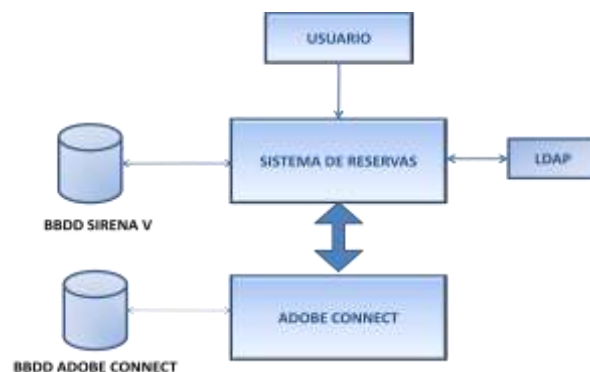


Figura 1. Esquema global de diálogo

En la fig.1 podemos apreciar que AC no se valida directamente contra LDAP, si no la aplicación objeto de este proyecto. AC posee una opción para importar automáticamente todos los datos de un sistema de directorio LDAP una vez establecida la relación entre los campos de AC y los del directorio origen. Pero debido a las políticas de seguridad de la Universidad Carlos III de Madrid, se exige que los datos privados de los usuarios, en especial la clave de correo, no se almacenen directamente en ninguna base de datos salvo la de LDAP, y aún menos sin cifrar.

Es por esta razón, por la que se ha dotado al Sistema de Reservas de las Nuevas Aulas Virtuales de un módulo de validación. Este módulo tiene dos modos de funcionamiento, en función de si el usuario posee cuenta de la organización o de si es ajeno a la misma.

En el primer caso, la validación que realiza el sistema es doble: contra LDAP y contra AC, siempre y cuando el resultado de la primera validación sea correcto.

Para el segundo caso, tan sólo es necesaria una validación, directamente contra AC. Más adelante se hablará en detalle del módulo de validación y su funcionamiento.

Por otro lado, es necesario describir la comunicación entre el sistema de reservas y AC. Dicha comunicación se realiza a través de un **API** [9] XML que nos proporciona AC. La aplicación realiza una solicitud al API. Esta solicitud puede tener un formato de URL de solicitud HTTPS controlado por el API o de documento XML. Para este proyecto se ha optado por la primera opción al ser más sencilla y rápida a la hora de desarrollar la aplicación. El URL solicitado tiene un nombre de acción y parámetros en pares nombre/valor.

Un ejemplo de esta solicitud puede ser el listado de grupos del sistema ordenados por nombre de forma ascendente:

<https://dominioServidor/xml?action=principal-list&filter-type=group&sort-name=asc>

Por cada solicitud, AC devuelve una respuesta XML que es analizada por el sistema de reservas para las operaciones oportunas.

El flujo de datos entre el sistema de reservas y AC funciona de la siguiente forma:

1. Un usuario accede a la aplicación desde un explorador Web
2. La aplicación llama a la API XML sobre HTTPS:443
3. El servidor de la aplicación Web de AC autoriza a la aplicación y a sus usuarios, recupera metadatos de la base de datos SQL y los devuelve.

## 5.2. Casos de uso

A continuación se muestran los diferentes tipos de usuarios y todas las opciones a las que tiene acceso en el sistema de reservas como parte del diseño de la aplicación.

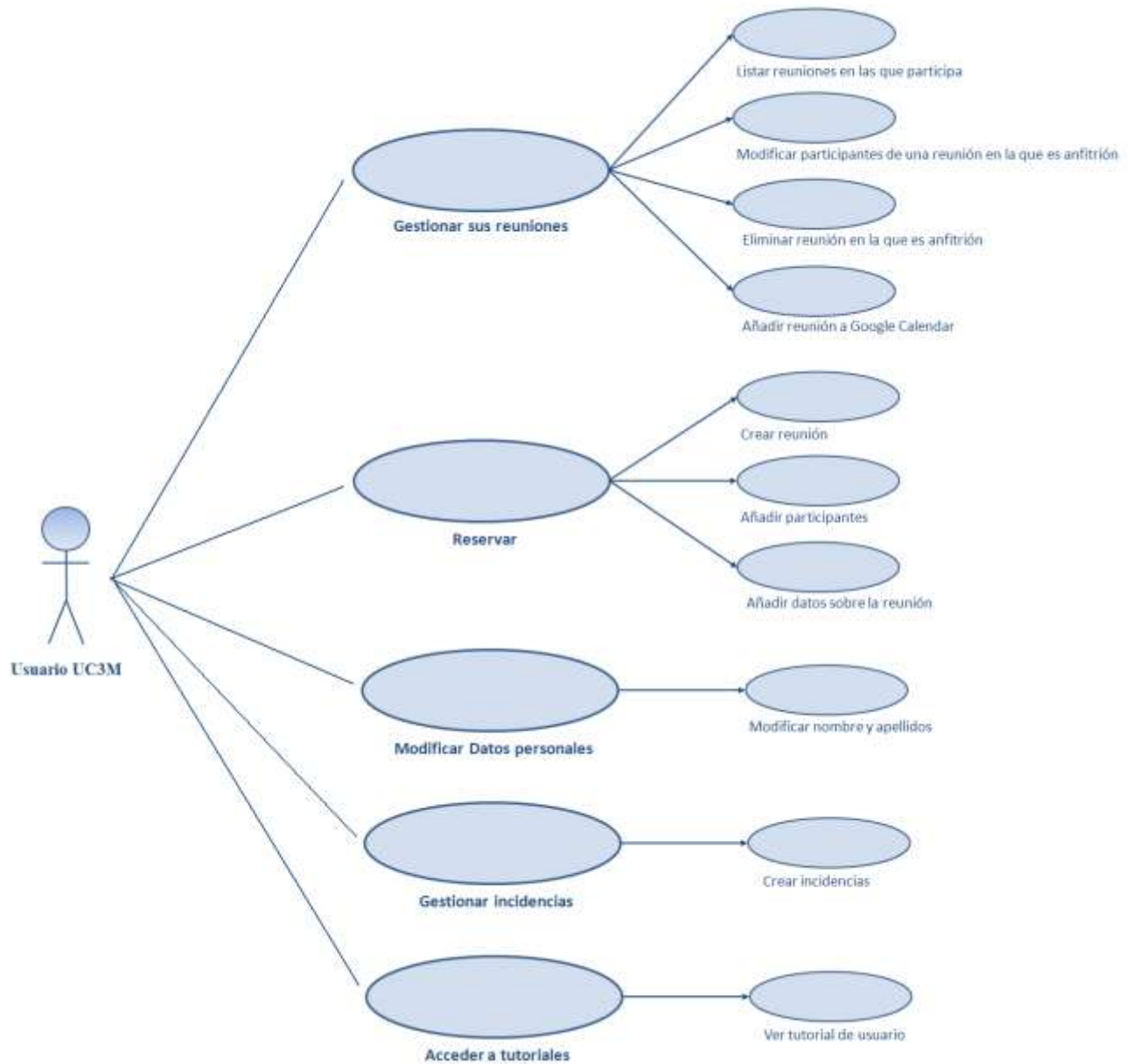


Figura 2. Casos de uso de un usuario UC3M

El usuario UC3M es aquel que pertenece a la organización y por consiguiente dispone de una cuenta asociada en el sistema de validación utilizado LDAP.



Por el contrario, el usuario NO UC3M es personal externo a la organización y sus tareas en el sistema se ven limitadas en gran medida, ya que no puede realizar reservas, y por consiguiente elimina cualquier posibilidad de acceso a Adobe Connect fuera del de su participación en eventos en los que ha sido invitado.

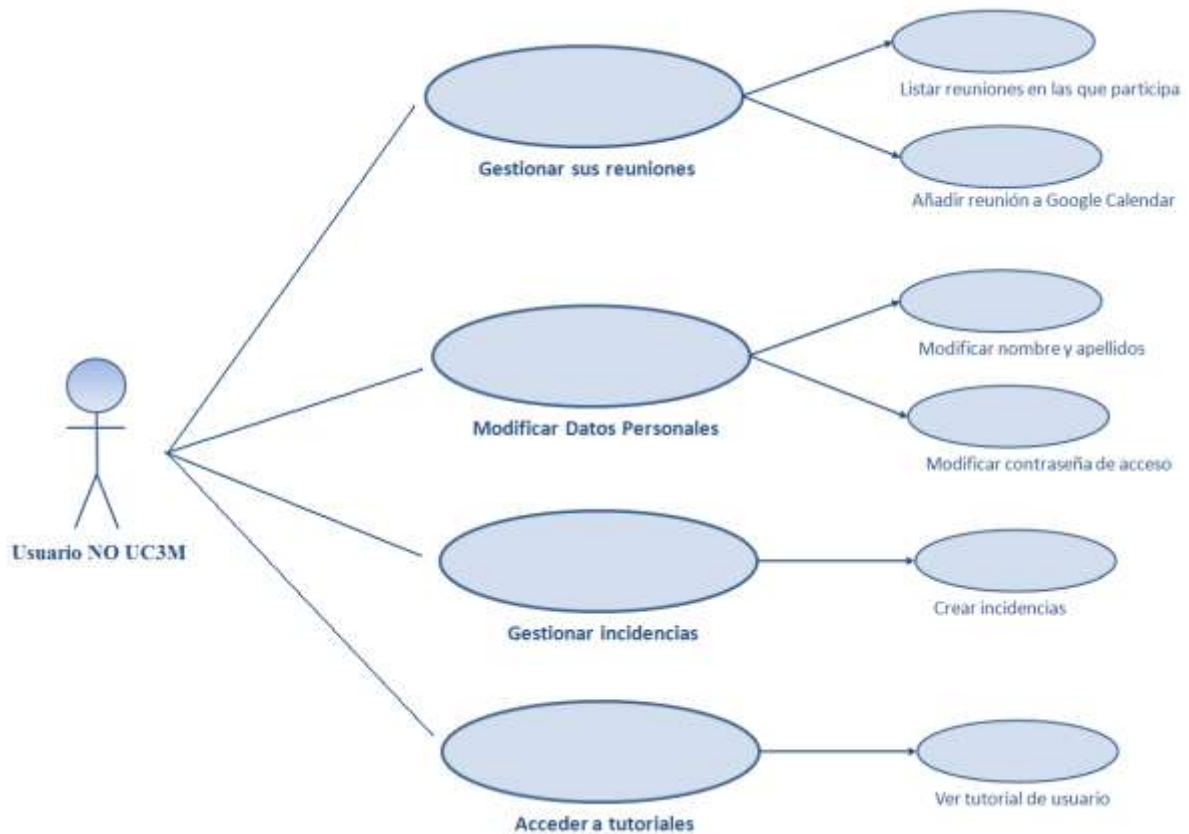


Figura 3. Casos de uso de un usuario NO UC3M

El administrador tiene acceso a todas las opciones que ofrece el sistema de reservas. Puede interactuar como usuario, realizando reservas o modificando sus datos, o como administrador, gestionando el sistema y a sus usuarios.

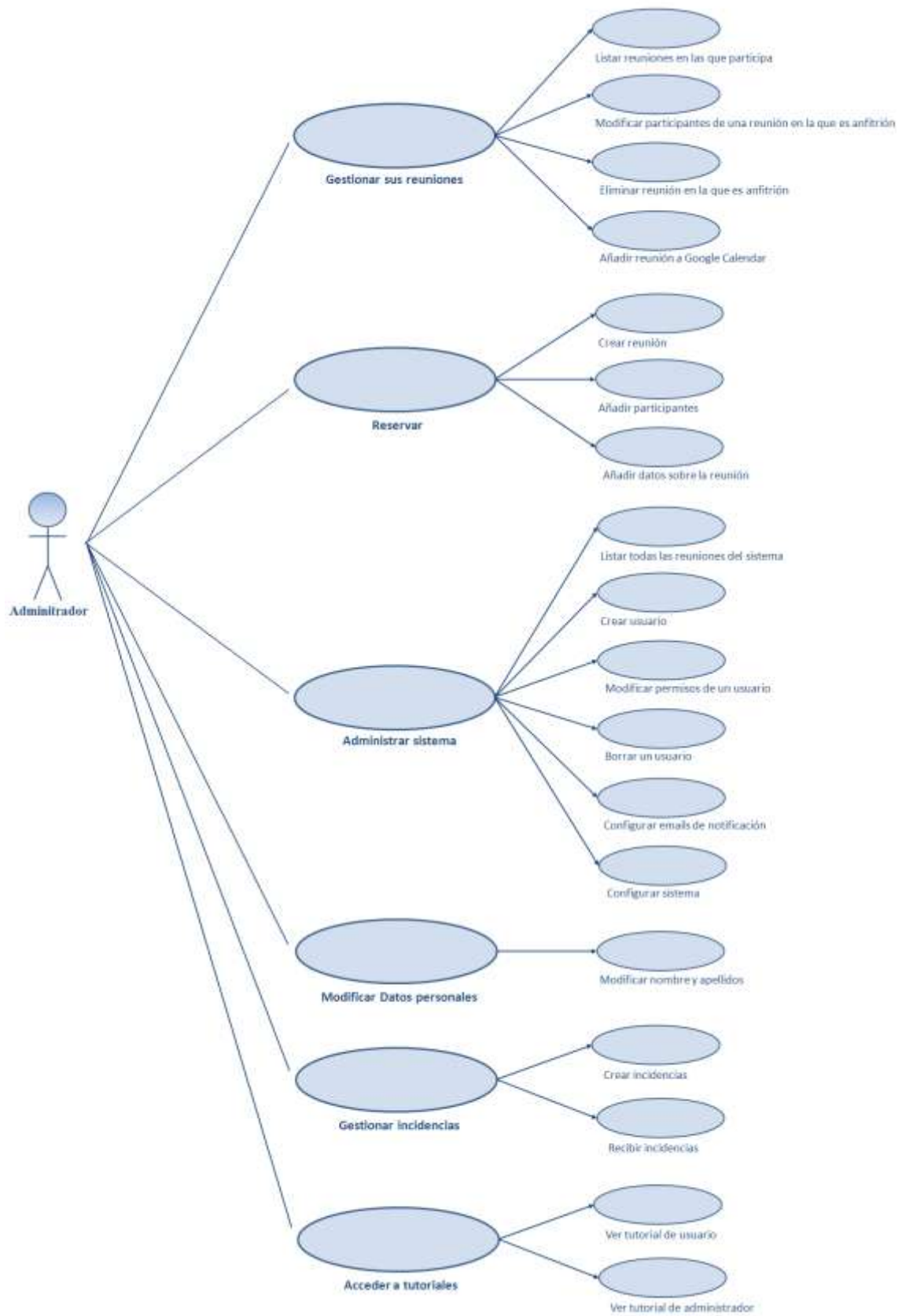


Figura 4. Casos de uso de un administrador

### 5.3.1 Descripción de los casos de uso

<b>ID:</b>	C1
<b>Nombre:</b>	Listar reuniones en las que participa
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, usuario NO UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Listar todas las reuniones futuras, pasadas y para el día actual
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Se muestra en un calendario todos los días en los que el usuario participa en una reunión. Puede ver los datos relevantes de la reunión como son la fecha de inicio y fin, el nombre de la reunión o la descripción de la misma.

<b>ID:</b>	C2
<b>Nombre:</b>	Modificar participantes de una reunión en la que es anfitrión
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Añadir o eliminar a participantes de una reunión
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y ser anfitrión de la reunión
<b>Descripción:</b>	<p>Se puede eliminar a un participante de la reunión previamente invitado y también se puede añadir a un nuevo participante e indicarle el rol que va a tener en la reunión.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Si el nuevo usuario invitado no tiene aún cuenta en el sistema, su cuenta se crea de forma transparente y se envía un correo con la contraseña si se trata de un usuario NO UC3M.</li><li>- Para cualquier tipo de usuario, cuando es añadido como participante en una reunión se envía un correo indicándole los datos del acto.</li></ul>

<b>ID:</b>	C3
<b>Nombre:</b>	Eliminar reunión en la que es anfitrión
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Cancelar una reunión que aún no ha comenzado
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y ser anfitrión de la reunión
<b>Descripción:</b>	El anfitrión de la reunión puede eliminarla antes de que dé comienzo. Se informa a todos los usuarios invitados al evento mediante un correo de cancelación de reserva. Además, esta reunión desaparece de la lista de reuniones para cada usuario involucrado.

<b>ID:</b>	C4
<b>Nombre:</b>	Añadir reunión a Google Calendar
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, usuario NO UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Añadir reunión a Google Calendar.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y estar invitado a una reunión.
<b>Descripción:</b>	Cada invitado a una reunión puede añadir la cita en su calendario personal de Google tan sólo pulsando el botón 'Añadir a GoogleCalendar' disponible en la información de cada reunión.

<b>ID:</b>	C5
<b>Nombre:</b>	Crear reunión
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Reservar una sala para una reunión de uno o varios días. Es necesario introducir una serie de datos necesarios para realizar con éxito la reunión, las fechas y las horas. Todos ellos serán requeridos por el sistema de forma sencilla para el usuario.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado.
<b>Descripción:</b>	Para hacer la reserva de una reunión con éxito, es necesario introducir una serie de datos mínimos como el nombre de la reunión, los participantes o las fechas. Todos ellos serán requeridos por el sistema de forma sencilla para el usuario.

<b>ID:</b>	C6
<b>Nombre:</b>	Añadir participantes
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Invitar a una reunión a uno o varios participantes.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y haber iniciado el proceso de reserva.
<b>Descripción:</b>	Se incluye en la reunión todos los participantes que van a asistir a ella, incluyendo el rol con el que van a participar. Este rol puede ser de oyente o de presentador. La diferencia entre ambos radica en que solo el presentador puede emitir audio y video, en cambio el oyente solo podrá recibir. Estos perfiles pueden ser modificados durante la reunión por el anfitrión. O antes de que dé comienzo la reunión como se explica en el caso C2.

<b>ID:</b>	C7
<b>Nombre:</b>	Añadir datos sobre la reunión
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Almacenar los parámetros característicos de la reunión
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y haber iniciado el proceso de reserva.
<b>Descripción:</b>	El anfitrión tiene que introducir en el sistema el tipo de acto (reunión o tutoría), el nombre del acto, el idioma en el que se va a llevar a cabo y la descripción o temas a tratar en la reunión o tutoría.

<b>ID:</b>	C8
<b>Nombre:</b>	Modificar nombre y apellidos
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, usuario NO UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Cambiar los datos personales del usuario
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Cada usuario puede modificar el nombre y los apellidos que se van a mostrar durante la reunión referidos a su persona. No es una opción muy útil, pero ayuda a identificar a cada usuario por su nombre de pila, más habitual en su círculo de trabajo.

<b>ID:</b>	C9
<b>Nombre:</b>	Modificar contraseña de acceso
<b>Actores:</b>	Usuario NO UC3M
<b>Función:</b>	Cambiar la contraseña asignada automáticamente por el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Haber sido invitado a una reunión y estar validado.
<b>Descripción:</b>	Los usuario no pertenecientes a la UC3M, no se validan contra LDAP y tampoco pueden darse de alta ellos mismo, si no una persona con cuenta en el sistema al invitarlos a un acto. Por lo que pueden cambiar la contraseña de acceso al sistema para que les sea más fácil recordarla en el caso de tener una reunión durante varios días.

<b>ID:</b>	C10
<b>Nombre:</b>	Crear incidencias
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, usuario NO UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Dar a conocer a los administradores del sistema cualquier anomalía sufrida durante el uso de la aplicación.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Todos los usuarios del sistema pueden hacer llegar a los responsables cualquier duda o problema en la utilización de la aplicación.

<b>ID:</b>	C11
<b>Nombre:</b>	Recibir incidencias
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Conocer los problemas de los usuarios
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna
<b>Descripción:</b>	Los administradores recibirán automáticamente en su correo electrónico cualquier incidencia enviada por los usuarios de la aplicación.

<b>ID:</b>	C12
<b>Nombre:</b>	Ver tutorial de usuario
<b>Actores:</b>	Usuario UC3M, usuario NO UC3M, administrador
<b>Función:</b>	Acceder a la ayuda sobre la utilización del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Cualquier usuario tiene acceso a través de la barra de menú a una ayuda en formato pdf donde se le explican todas las posibilidades del sistema de reservas.

<b>ID:</b>	C13
<b>Nombre:</b>	Ver tutorial de administrador
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Acceder a información de uso específica
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	A través de la barra de menú, en 'Ayuda' el administrador accederá tanto al tutorial de usuario como al tutorial de administrador, donde se detalla todas las acciones que puede realizar un administrador y como llevarlas a cabo.

<b>ID:</b>	C14
<b>Nombre:</b>	Listar todas las reuniones del sistema
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Obtener todas las reuniones almacenadas en el sistema
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	El administrador puede listar todas las reuniones, ya sean pasadas, presentes o futuras, con tan sólo pulsar sobre el enlace 'listar reuniones' que tiene en el menú de administración, en la parte derecha de la pantalla. Las reuniones aparecerán clasificadas en función de la fecha de inicio como pasadas, futuras, para hoy y en curso.

<b>ID:</b>	C15
<b>Nombre:</b>	Crear usuario
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Dar de alta a un nuevo usuario
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	El administrador puede crear un nuevo usuario de forma manual introduciendo nombre, apellidos y correo electrónico del usuario. Esta cuenta se crearía de forma permanente en el sistema, con lo que si el nuevo usuario no pertenece a la UC3M su cuenta no se borraría al terminar la reunión. Además el administrador tiene que seleccionar los permisos que va a tener la nueva cuenta, si serán de administrador o de usuario.

<b>ID:</b>	C16
<b>Nombre:</b>	Modificar permisos de usuario
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Cambiar permisos de usuario a administrador o viceversa
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	El administrador puede cambiar los permisos de una cuenta ya existente en el sistema eligiendo de una lista al usuario y adjudicándole un nuevo perfil, seleccionable también de una lista.

<b>ID:</b>	C17
<b>Nombre:</b>	Borrar usuario
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Eliminar una cuenta del sistema
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Seleccionando 'Borrar usuario' del menú de administrador, se muestra una lista con los usuarios con cuenta en el sistema, para elegir uno de ellos y borrarlo con el botón 'borrar'. Para evitar equivocaciones, se pide doble confirmación para realizar esta acción.

<b>ID:</b>	C18
<b>Nombre:</b>	Configurar emails de notificación
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Redactar y almacenar el texto de los correos enviados
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Los correos configurables son el de notificación de reserva y el de cancelación de reserva. Tanto el cuerpo como el asunto de ambos correos es configurable por el administrador. Los parámetros característicos propios de una reunión se introducen desde un seleccionable al lado de cada campo del correo. De esta forma, cada mensaje tendrá la misma estructura pero diferentes valores como el nombre de la reunión o la hora de inicio.

<b>ID:</b>	C19
<b>Nombre:</b>	Configurar sistema
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Función:</b>	Modificar valores de la configuración del sistema
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Descripción:</b>	Estos valores son el número de salas, la url del servidor de AC, la url del servidor LDAP y el puerto de LDAP.

### 5.3.2 Cumplimiento de requisitos

REQUISITOS		CASOS DE USO	
ID	NOMBRE	ID	NOMBRE
<b>SRAV01</b>	El sistema debe mostrar las reservas ordenadas por fecha	<b>C1</b>	Listar reuniones en las que participa
<b>SRAV02</b>	El sistema debe permitir ver los detalles de la reserva a los usuarios invitados y al creador de la misma	<b>C1</b>	Listar reuniones en las que participa
<b>SRAV03</b>	El sistema debe mostrar de manera independiente las reuniones para el día en curso.	<b>C1</b>	Listar reuniones en las que participa
<b>SRAV04</b>	El sistema debe permitir borrar las reuniones futuras creadas por el mismo	<b>C3</b>	Eliminar reunión
<b>SRAV05</b>	El sistema debe permitir modificar los participantes invitados a una reunión siempre y cuando esta no haya finalizado	<b>C2</b>	Modificar participantes
<b>SRAV06</b>	El sistema debe guiar al usuario en la realización de la reserva	<b>C5</b>	Crear reunión
<b>SRAV07</b>	El sistema debe permitir exportar a agendas externas las reuniones del usuario.	<b>C4</b>	Añadir reunión a Google Calendar
<b>SRAV08</b>	El interfaz debe tener un enlace directo al manual de usuario	<b>C12</b>	Ver tutorial de usuario
		<b>C13</b>	Ver tutorial de administrador
<b>SRAV09</b>	El sistema debe permitir personalizar su nombre de usuario dentro del sistema y su password, esto último solo si se trata de un usuario externo a la organización.	<b>C8</b>	Modificar nombre y apellidos
		<b>C9</b>	Modificar contraseña de acceso
<b>SRAV10</b>	El sistema debe impedir que los usuarios externos a la organización realicen reservas.	<b>C5</b>	Crear reunión
<b>SRAV11</b>	El sistema debe mostrar un enlace	<b>C1</b>	Listar reuniones en las que



	directo a las reuniones que están en curso.		participa
<b>SRAV12</b>	El sistema debe permitir comunicar incidencias de forma sencilla.	<b>C10</b>	Crear incidencias
		<b>C11</b>	Recibir incidencias
<b>SRAV13</b>	El sistema debe mostrar hora del servidor de Adobe Connect.		<i>Interfaz de usuario</i>
<b>SRAVR01</b>	Inicio de sesión.		<i>Módulo de validación</i>
<b>SRAVR02</b>	Registro de usuarios invitados.	<b>C6</b>	Añadir participantes
<b>SRAVR03</b>	Creación de usuarios adicionales.	<b>C15</b>	Crear usuario
<b>SRAVR04</b>	Borrado automático de usuarios invitados.		<i>Script externo</i>
<b>SRAVR05</b>	Borrar usuarios de AC.	<b>C17</b>	Borrar usuario
<b>SRAVR06</b>	Cerrar sesión en el sistema.		<i>Módulo de usuario</i>
<b>SRAVR07</b>	Integración del sistema de validación con el sistema de SSO de la organización.		<i>Módulo de validación</i>
<b>SRAVO01</b>	Añadir nuevas reuniones.	<b>C5</b>	Crear reunión
<b>SRAVO02</b>	Gestión transparente de ocupación de salas.	<b>C5</b>	Crear reunión
<b>SRAVO03</b>	Añadir nuevas salas.	<b>C19</b>	Configurar sistema
<b>SRAVO04</b>	Control de acceso a las salas.	<b>C1</b>	Listar reuniones en las que participa
<b>SRAVO05</b>	Expulsión de usuarios.	<b>C3</b>	Eliminar reunión en la que es anfitrión
<b>SRAVO06</b>	Borrado automático de las reuniones en AC	<b>C2</b>	Modificar participantes de una reunión en la que es anfitrión
<b>SRAVO07</b>	Log de accesos.		<i>Módulo de validación</i>
<b>SRAVO08</b>	Estadísticas de uso. (opcional)	--	--
<b>SRAVO09</b>	Envío y configuración de emails de notificaciones.	<b>C18</b>	Configurar email de notificación
<b>SRAVO10</b>	Modificación de los permisos del usuario en el sistema	<b>C16</b>	Modificar permisos de usuario

Tabla 8. Cumplimiento de requisitos

## 5.3. Modelo de conocimiento

Para gestionar el sistema de reservas es necesario almacenar datos para posteriormente realizar las consultas y comprobaciones oportunas para el correcto funcionamiento de la aplicación.

La base de datos 'Reserva Salas' se encuentra alojada en otro servidor de la UC3M diferente al que aloja la aplicación. Se trata de un Servidor donde se alojan diferentes bases de datos con **Microsoft SQL Server 2005** [10].

Para comunicarse con la base de datos, la aplicación se conecta al servidor SQL Server con una conexión con DNS. Dicha conexión se realiza de la siguiente forma:

```
set oConn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")  
strDSN = "DSN=nombreDNS;UID=usuario;PWD=contraseña"  
oConn.Open strDSN
```

Con la conexión ya establecida, la aplicación puede realizar tanto consultas como inserciones y modificaciones fácilmente mediante sentencias SQL.

A continuación se describen las tablas de las que consta la base de datos de la aplicación y la relación entre ellas.

Son siete tablas las que forman la base de datos actualmente:

- adminReservas: en ella se almacenan los logins de los administradores.
- sesiones: logs de los usuarios de la aplicación.
- emails: para configurar los correos electrónicos que se envían a los usuarios.
- incidencias: todas las incidencias enviadas por los usuarios se guardan en esta tabla.
- salas: número de salas existentes para realizar reuniones simultáneas.
- reuniones: datos de cada reunión reservada por el usuario.
- reservas: días en los que va a llevarse a cabo cada reunión.

En la figura 6 se muestran todos los campos de cada tabla y el tipo de variable que almacenan, así como la relación entre ellas.

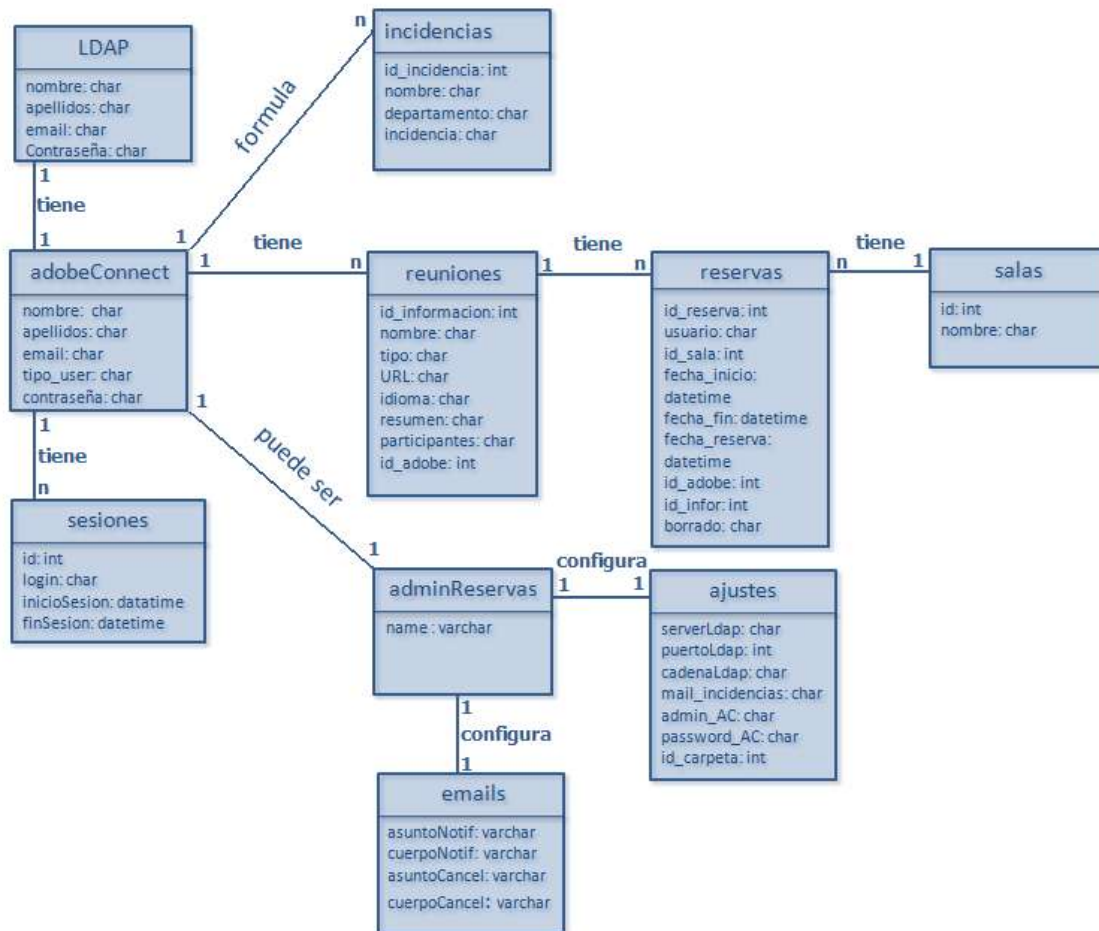


Figura 5. Relación de tablas de la base de datos

### **LDAP:**

Base de datos del servidor LDAP de la UC3M de donde se obtienen y se confirman los datos del usuario.

### **adobeConnect:**

Base de datos del servidor AC de la UC3M de donde se obtienen y se confirman los datos del usuario.

### **adminReservas:**

En esta tabla se almacena el correo de los usuarios con permisos de administradores para el sistema de reservas.

- **name:** correo electrónico del usuario de la aplicación con permisos de administrador.

### **sesiones:**

Todas las sesiones iniciadas en el sistema se registran en esta base de datos para tener conocimiento en futuros casos del uso por persona del sistema de reservas.

- **login:** correo electrónico del usuario de la aplicación con permisos de administrador.
- **inicioSesion:** fecha y hora de inicio de la sesión de los usuarios.
- **finSesion:** fecha y hora de fin de la sesión de los usuarios.

### **emails:**

Almacena el texto que se envía en los correos de Notificación y Cancelación de reserva para los participantes y el anfitrión.

Las únicas variables de correo que se pueden configurar en la parte de administración de este sistema de reservas son el asunto y el cuerpo.

- **asuntoNotif:** asunto del correo de notificación de reserva.
- **cuerpoNotif:** cuerpo del correo de notificación de reserva.
- **asuntoCancel:** asunto del correo de cancelación de reserva.
- **cuerpoCancel:** cuerpo del correo de cancelación de reserva.

### **incidencias:**

En esta tabla quedan registradas todas las incidencias que el usuario envíe a través del formulario de incidencias disponible en la barra de menú de la aplicación. Simultáneamente, se enviará a la lista de distribución encargada de las incidencias un correo electrónico con todos los datos sobre estas.

- **Id\_incidencia:** número de identificación de cada incidencia.
- **nombre:** correo electrónico del usuario que envía la incidencia.
- **departamento:** departamento al que pertenece el usuario.
- **incidencia:** descripción del problema y/o sugerencia enviada por el usuario.

### **salas:**

Para poder realizar reuniones simultáneas se necesita disponer de salas libres. El número de salas con licencia de la UC3M se almacena en la tabla 'salas' junto con el nombre de cada una, para poder limitar en un futuro el uso de salas determinadas a usuarios concretos.

- **id:** número de identificación de cada sala.
- **nombre:** nombre de cada sala.

El id de cada sala se asigna a una reunión en función del estado de ocupación para el día y la hora que se desea reservar. La asignación de salas se realiza en base a un algoritmo sencillo de adjudicación, el cual consiste en designar a una reunión la primera sala libre por orden ascendente de su identificador.

Es por ello que una sala puede estar contenida 'n' veces en la tabla de reuniones para diferentes horas o diferentes días.

### **reuniones**

Por cada reunión, independientemente de los días de duración, se introducirá en esta tabla una nueva entrada. Cada entrada tendrá un número identificativo único, así como las siguientes características:

- **id\_información:** es el identificador primario de esta tabla y relaciona la información de la entrada con los datos sobre los días reservados para el evento en la tabla 'reservas'. Tras confirmarse que la reserva ha sido creada con éxito, se muestra al usuario una tabla resumen donde aparece entre otros este parámetro nombrado como 'Id\_reunión'.
- **Nombre:** es el nombre de la reunión. Es obligatorio en el formulario a rellenar por el usuario en 'paso4.asp'. Antes de reservar, se comprueba que el nombre no esté duplicado, ya que AC no permite reuniones con el mismo nombre en su base de datos.
- **Tipo:** reunión o tutoría, se debe elegir en el formulario de reserva. De ello dependerá la distribución de ventanas en AC.
- **Url:** dirección electrónica de la reunión. La url de la reunión se crea de forma aleatoria, y no se da a conocer al usuario para evitar entradas de forma externa a la aplicación. En un principio era seleccionable por el usuario, pero no se contaba con el problema de acceso y ocupación de salas en horarios diferentes a los asignados para esa reunión. Esto era un grave problema ya que atenta directamente contra la razón de ser del sistema de reservas.
- **Idioma:** a elegir por el usuario. Hay siete posibilidades (Deutsch, english, español, français, italiano, nederlands, português do Brasil). Será el idioma del menú de AC cuando se acceda a la reunión. El idioma de facto es el español.
- **Resumen:** puedo incluir una breve descripción del tema a tratar en la reunión, o cualquier cuestión que el anfitrión considere oportuna.
- **Participantes:** el anfitrión aparece en la lista de participantes por defecto, y no puede desvincularse de la reunión. Además del anfitrión pueden añadirse hasta 10 participantes más, aunque este número es configurable desde la administración del sistema. Además, se puede

elegir el rol del participante en la reunión, presentador u oyente. La diferencia entre estos perfiles se basa en la transmisión de datos, ya que el presentador está habilitado para enviar audio y video, mientras que el oyente solo puede escuchar y ver. Este perfil puede ser modificado por el anfitrión durante la reunión. La cadena que se guarda en este campo es del tipo:

Anfitrión;rol,participante1;rol1,participante2;rol2.....

- **Id\_adobe:** es el identificador de la reunión asignado por AC a la reunión.

### **reservas:**

Por cada entrada en 'reuniones' puede haber una o más entradas relacionadas en la tabla 'reservas'. En la tabla anterior se almacenan todos los datos comunes a las reuniones, y en 'reservas' se almacenan los datos de cada día reservado. Es decir, una reunión de un solo día tendrá una entrada en ambas tablas, en cambio, una reunión de varios días tendrá una sola entrada en 'reuniones' y varias (tantas como días) en 'reservas'. Todas las reservas pertenecientes a una misma reunión tendrán en común en la tabla 'reservas' el campo 'id\_infor', que se corresponde con el 'id\_información' de la tabla 'reuniones'.

- **id\_reserva:** es el identificador primario de esta.
- **usuario:** es el correo electrónico o login de la persona que realiza la reserva.
- **Id\_sala:** es la sala asignada para la reserva.
- **Fecha\_inicio:** es la fecha y la hora en la que va a comenzar la reunión para un día en concreto.
- **Fecha\_fin:** es la fecha y la hora en la que finaliza la reunión para un día en concreto.
- **Fecha\_reserva:** fecha y hora del momento en el que se efectúa la reserva en el sistema.
- **id\_adobe:** es el identificador que la reunión posee en AC. Es el mismo para todos los días, ya que en realidad AC efectúa una única reserva que tiene como inicio la fecha y hora de comienzo del primer día de reunión y como fin, la fecha y la hora de fin del último día de reunión.
- **id\_infor:** almacena los datos contenidos en 'id\_información' de la tabla 'reuniones'. Es común para todos los días de la reunión.
- **borrado:** indica si la reunión ha sido borrada de AC o no. Cuando una reunión finaliza, se procede a su borrado de la base de datos de AC para no tener mayor probabilidad en la duplicidad de nombres de reunión.

## **ajustes:**

En esta tabla se almacenan los parámetros de configuración del sistema de reservas. Un administrador, a través del formulario disponible en el menú de ajustes, puede modificar sus valores.

- **server:** url del sistema de reservas.
- **serverLdap:** url del servidor LDAP.
- **puertoLdap:** puerto de conexión con LDAP.
- **cadenaLdap:** cadena de texto que indica al servidor LDAP a partir de qué nivel debe buscar los datos necesarios.
- **mail\_incidencias:** lista de distribución a la que se envían las incidencias recogidas a través de la aplicación web.
- **admin\_AC:** administrador de AC
- **password\_AC:** contraseña de administrador de AC.
- **serverAC:** identificador de la carpeta de AC donde se almacenan todas las reuniones
- **id\_carpeta:** identificador de la carpeta de AC donde se almacenan todas las reuniones realizadas a través del sistema de reservas.

## **5.4 Arquitectura de la aplicación**

A grandes rasgos, la aplicación cuenta con cinco módulos:

1. Módulo de validación
2. Módulo de usuario
3. Módulo de reservas
4. Módulo de acceso a salas
5. Módulo de administración

Estos módulos dialogan y se intercambian datos entre sí. La comunicación entre los diferentes módulos es unidireccional y bidireccional. En la fig.3 se puede ver la relación entre ellos:

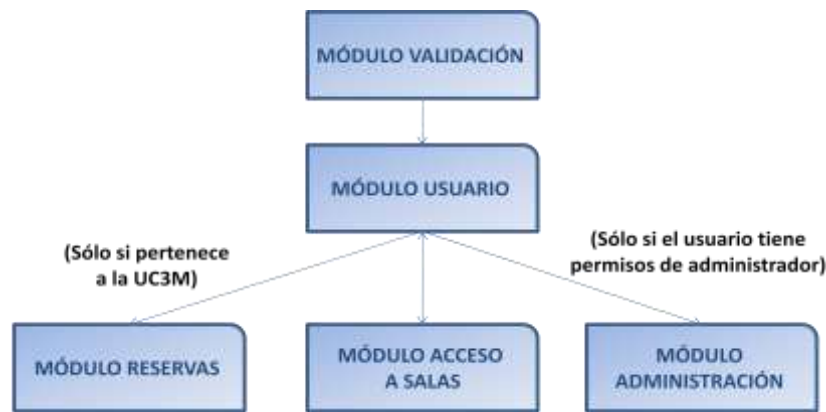


Figura 6. Relación entre los módulos de la aplicación

## 5.5. Descripción de módulos

### 5.5.1. Módulo de validación

Este módulo consta de seis páginas que hacen que el acceso al sistema sea robusto.

En primer lugar es necesario hacer una breve descripción del funcionamiento del sistema de SSO de la Universidad Carlos III, ya que debe ser tenido en cuenta en nuestro módulo de validación.

#### Procedimiento de Single Sign On en la UC3M

En un primer lugar, se comprueba si existe alguna cookie de sesión de **Campus Global** [11] almacenada en local. En caso de que no exista, se muestra la página de validación principal del sistema de reservas, para que el usuario introduzca su login y su password.

Si la cookie existe, se envía una petición al servidor de SSO que responde con un XML para saber si sigue siendo válida. La petición se realiza a través de una url que incluye la palabra de paso para el servidor SSO (palabra clave que necesita el servidor SSO para identificar las aplicaciones), la cookie y la ip del servidor donde se encuentra alojada la aplicación, ya que se restringe el acceso al servidor SSO mediante ip.

El servidor SSO envía un XML de respuesta donde incluye el nombre y los apellidos del usuario validado entre otros. En caso de que los campos estén vacíos significa que la sesión ha caducado con lo que se reenviaría al usuario a la página principal del sistema de reservas para acceder de forma ordinaria con su login y



contraseña. Si la cookie sigue siendo válida, se obtiene el nombre, los apellidos y su dirección de email, que se envían al módulo de validación y se trata de forma transparente para iniciar sesión en la aplicación.

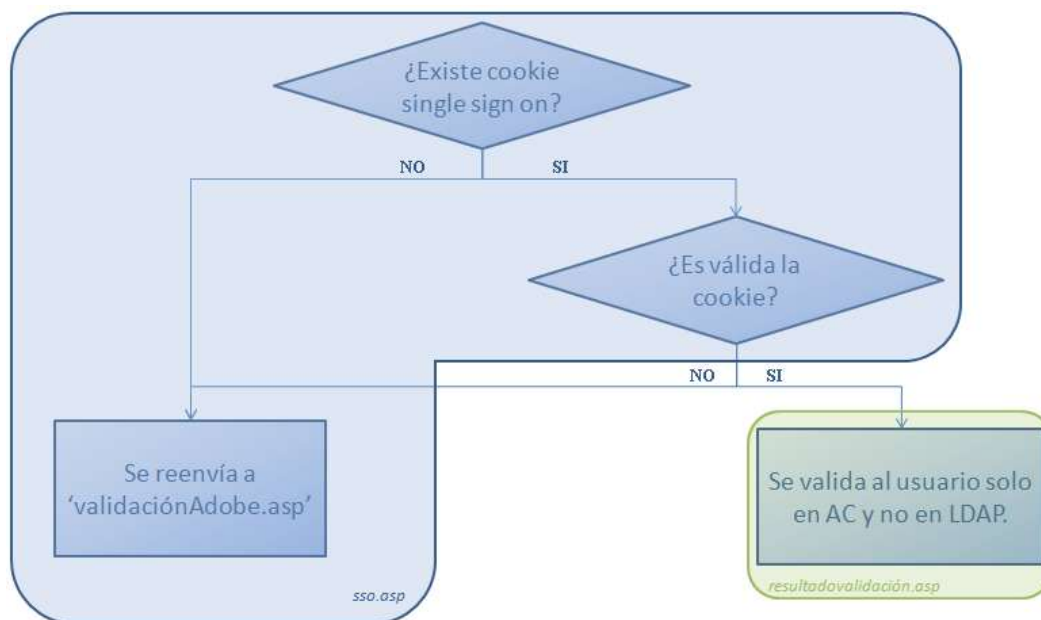


Figura 7. Validación mediante Single Sign On

Una vez que se ha definido como opera el sistema de SSO, se procede a describir la operatividad del módulo de validación.

Inicialmente, 'sso.asp', que verifica si existe alguna sesión abierta en aula global. Con ésta se implementa la técnica de single sign on de la que se ha hablado anteriormente, con lo que se accede directamente a la validación contra Adobe Connect. En el caso de que no exista ninguna sesión abierta o no sea válida, se envía al usuario a la página 'validacionAdobe.asp', que corresponde gráficamente a la página inicial de acceso al sistema. En ésta se encuentra el formulario de validación en el que se debe introducir el correo electrónico y la contraseña.

Para el personal de la organización que en este caso es la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), los datos a utilizar son la dirección de correo electrónico y su clave LDAP. El resto de personas accederán mediante una contraseña generada por Adobe Connect (AC). Esto se verá en detalle a continuación.

Los datos del formulario se pasan a una segunda página, 'resultadoValidacion', donde se controla el acceso ya que es donde se desarrolla la doble validación.

Primero se distingue a los usuarios pertenecientes y ajenos a la UC3M mediante el dominio del correo electrónico:

x@y. <b>uc3m.es</b>	Personal interno de la UC3M
x@ <b>dominio.es</b>	Personal ajeno a la UC3M

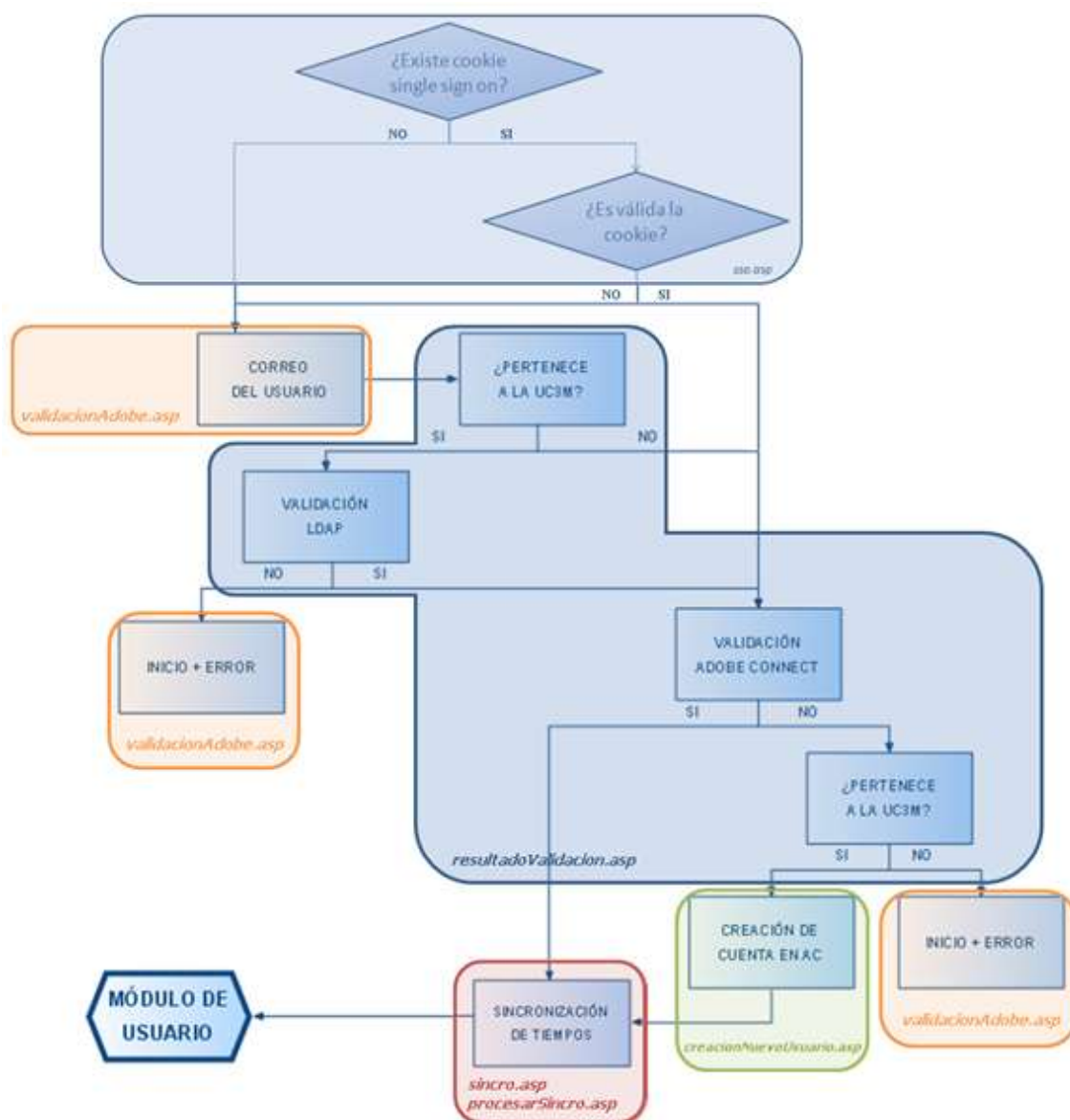


Figura 8. Esquema del módulo de validación

Para los primeros, como se muestra en la Fig.5, se lleva a cabo una doble validación. En primer lugar, una validación contra el servidor LDAP perteneciente a la institución. Si ésta es correcta, se obtiene el nombre y apellidos del usuario de la base de datos de LDAP y se continúa con la siguiente validación. En caso contrario, se

redirigirá al usuario a la página de inicio 'validacionAdobe.asp' mostrándole un mensaje de información de correo o contraseña errónea.

Como vemos en la Fig.6, todos los usuarios se validan contra AC. En este caso, la contraseña de acceso para el personal interno es diferente a la de LDAP, por motivos de seguridad. Esta contraseña se consigue aplicando una función de encriptación a información única del usuario.

El personal externo sólo tiene acceso a la aplicación si es invitado a una reunión por un usuario del sistema y perteneciente a la institución, ya que junto a los administradores, son los únicos con permisos para hacer reservas. Automáticamente el sistema crea una contraseña aleatoria para el invitado y se la envía a su correo electrónico. En cualquier momento, el usuario puede modificar la contraseña en sus opciones del sistema de reservas.

Una vez finalizada la reunión para la que fue invitado, el sistema borrará su cuenta, pero esto se tratará en los próximos módulos.

Si la validación contra AC no es correcta, se debe a que el usuario no posee una cuenta de acceso para el sistema. Entonces, se comprueba si el usuario pertenece a la organización. En caso contrario, se le reenvía a la página de inicio 'validacionAdobe' informándole la carencia de permisos.

Por el contrario, si el usuario pertenece a la UC3M se envían sus datos personales a una nueva página, 'creacionNuevoUsuario.asp', para crear de forma transparente a él su cuenta en AC.

Los datos necesarios para la creación de esta cuenta son la dirección de correo electrónico, el nombre obtenido de LDAP y la clave para AC.

Todos los usuarios se añaden a un grupo de AC, de esta forma los usuarios que acceden a través del portal de la aplicación quedan agrupados para su control.

Una vez creada la cuenta, antes de enviar al usuario directamente a su página de inicio, hay que sincronizar la hora local del equipo del usuario con la de AC para no tener conflictos a la hora de acceder a las reuniones.

Esta sincronización se realiza en 'sincro.asp' y en 'procesarSincro.asp', donde se obtiene la diferencia entre ambos tiempos para mostrar la hora del servidor AC en el interfaz web y para calcular el tiempo restante para el inicio de cada reunión.

Hecho esto, se redirige al usuario a su índice personal (módulo de usuario).

### 5.5.2. Módulo de usuario

Este módulo parte desde el índice personal de cada usuario, a través del cual es accesible el resto de opciones.

Esta página, 'índice.asp', se divide en tres secciones: la barra de menú, el calendario de reuniones y las reuniones para el día actual, sin incluir la cabecera y pie de página.



Figura 9. Estructura y organización de la aplicación para un usuario

Como se muestra en la figura anterior, el calendario iría en el marco principal de información, donde además se mostrarán el resto de opciones seleccionables en la barra de menú del usuario.

En el marco derecho, información y acceso a reuniones para hoy, se listarán los actos programados para el día actual y, en el caso que corresponda, se visualizará una cuenta atrás con el tiempo restante hasta el inicio o un botón para acceder a la reunión en el caso de que ya haya dado comienzo.

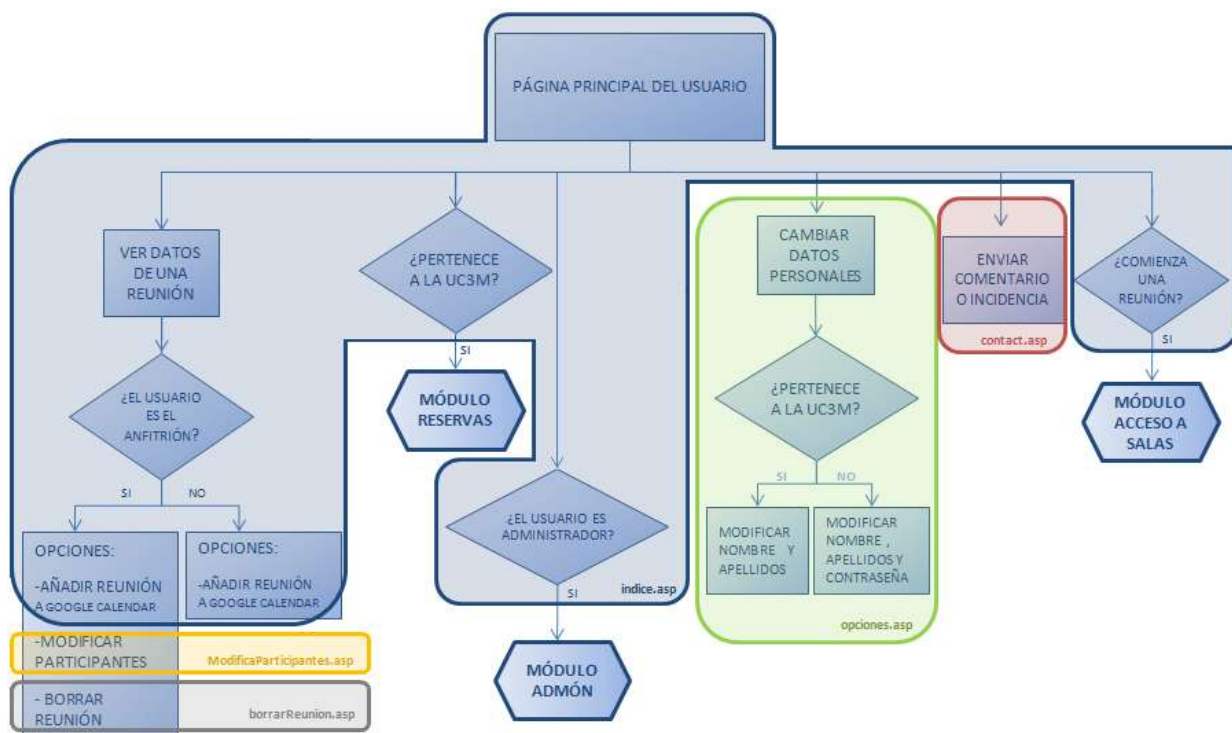


Figura 10. Esquema del modulo de usuario

Desde la barra de menú podemos acceder tanto a las opciones del módulo de usuario como al resto de módulos.

- **INICIO**  
Es la página inicial tras la validación. Muestra el índice personal de cada usuario. En ella aparece un calendario donde se resaltan los días en los que el usuario tiene una reunión, ya sea propia o a la que ha sido invitado. Seleccionando una de estos días, se muestra la información de la reunión o reuniones.
- **RESERVAR**  
Permite comenzar el proceso de reserva de una sala para una reunión.
- **ADMINISTRACIÓN**  
Seleccionando esta opción de la barra de menú, se accede directamente al módulo de administración. Sólo se muestra en el caso de que el usuario conste como 'administrador' en la base de datos del sistema de reservas.
- **OPCIONES**  
Pertenece al módulo de usuario. Permite cambiar tanto el nombre y apellidos del usuario como la contraseña de acceso al sistema en el caso de ser un usuario externo a la universidad.

- CONTACTO

Presenta un formulario para informar a los administradores de cualquier anomalía o incidencia en el sistema de reserva de salas virtuales.

- AYUDA

Muestra los manuales de usuario y administrador para la aplicación.

En la página de 'índice.asp' se consulta a la base de datos 'Reservas' por cada día que muestra el calendario para marcarlo en el caso de encontrar una reserva.

Al pulsar sobre un día marcado del calendario, se llama a una función que muestra la información de la reunión o reuniones encontradas. En la información de cada reunión aparece la fecha y hora de inicio y fin, la descripción del evento y tres botones. El primero de éstos sirve para añadir la reunión a la agenda del usuario de Google (Google Calendar). El segundo y el tercero son el de modificar participantes y el de eliminar reunión, que sólo se muestran si el usuario es el creador o anfitrión de la reunión y siempre que no haya comenzado el evento.

Para modificar los participantes se hace una llamada a 'modificoParticipantes.asp' que muestra los invitados a la reunión en una tabla, a la cual se le pueden añadir campos para nuevos invitados o eliminar los existentes. También se muestra el 'rol' que va a desempeñar, el cual puede ser modificado. Los datos se envían a una página intermedia, 'procesarParticipantes.asp' donde todos los cambios se modifican tanto en la base de datos del sistema como en AC. Además, se envía un correo a los nuevos participantes de información sobre la reunión a la que han sido invitados.

Cuando un usuario quiere borrar una reunión creada por él, pulsa el botón 'Eliminar' que se muestra en la información de la reunión. De forma transparente a él, se envían los datos de la reunión a 'BorrarReunión.asp' y se elimina de la base de datos de AC y en la del sistema de reservas se modifica para indicar que la reunión fue cancelada. De esta forma, los datos quedan almacenados para realizar las estadísticas que se consideren oportunas. Por último, se informa a todos los invitados de la cancelación de la reunión mediante correo electrónico, y el evento desaparece de sus calendarios.

Por otro lado, los usuarios pueden modificar sus datos en 'Opciones' de la barra de menú. El personal de la UC3M tan sólo puede modificar su nombre y apellidos que van a ser mostrados en la reunión y en el sistema, pero el personal externo invitado a la aplicación, además, podrá modificar su contraseña para el sistema.

Para cerrar sesión, tan sólo se debe pulsar sobre el enlace de la esquina superior derecha. De esta forma se hace una llamada a 'logout.asp' donde se cierran todas las variables y sesiones abiertas en AC y en la aplicación.

### 5.5.3. Módulo de reservas

Se accede a él a través de 'Reservas', en el menú de usuario del sistema. En 'paso1.asp', primera página del módulo, se seleccionan de un calendario los días en los que el acto va a tener lugar. Todos los días se van añadiendo a una tabla en la parte inferior de la pantalla para que el usuario pueda ver su selección. Además podrá eliminar cualquier entrada de dicha tabla antes de continuar con el proceso de reserva.

Al pulsar 'siguiente', todas las fechas se envían a la siguiente página, 'paso2.asp'. A nivel de usuario muestra un formulario con horas de inicio y fin de reunión para cada acto, pero a nivel interno se obtiene la disponibilidad del sistema en horas enteras en función del número de salas y las reservas ya almacenadas en la base de datos. Por lo tanto, 'paso2.asp' tan sólo muestra las horas en las que hay salas libres.

Una vez elegidas las horas de comienzo y fin del acto para cada día, se muestra una tabla resumen en 'paso3.asp' con posibilidad de corregir cualquier dato aportado hasta el momento con solo pulsar el botón 'anterior'.

Cada reunión debe tener unos parámetros de definición para llevarse a cabo en Adobe Connect. Estos parámetros son:

- Tipo de reserva: reunión o tutoría. Su función es estética, ya que se asocia a una disposición de ventanas en AC.
- Título: alfanumérico, lo elige el anfitrión, pero debe ser único entre todas las reuniones que estén aún por celebrarse.
- Resumen: descripción de la reunión. Un parámetro opcional a la hora de reservar, que ayuda a los participantes a conocer con anterioridad el objetivo o temas a tratar en la reunión.
- Idioma: cuando el usuario entre en la sala virtual de AC, el idioma de la aplicación será el seleccionado por el anfitrión a la hora de realizar la reserva. El idioma por defecto es el castellano.
- Participantes: se deben añadir las direcciones de correo de los asistentes y el rol que van a asumir, presentador u oyente. La diferencia entre los roles es muy significativa, ya que el presentador puede enviar audio y video mientras que el oyente solo podrá hacerlo si el anfitrión le da permiso tras pedirlo.

Todos estos datos introducidos en 'paso4.asp' se envían cuando el usuario pulsa en el botón 'Siguiente' a 'paso5.asp'. Esta es la última página que constituye el módulo de reservas. En ella se llevan a cabo diferentes diálogos con AC y con la base de datos del sistema de reservas.

Se vuelve a comprobar la disponibilidad de salas ya realizada en 'paso2.asp' pero con el fin de evitar problemas de concurrencia. En el caso que no haya salas libres para el acto en uno a varios días, se realiza la reserva para el resto de días y se informa al usuario que días se han reservado para la reunión y cuáles no.

El proceso comienza con la obtención de los identificadores en AC del anfitrión, de la carpeta donde se almacenan todas las reuniones realizadas a través de la aplicación web. Con estos datos se realiza la reserva almacenándose en la carpeta correspondiente y asociándola al anfitrión.

Seguidamente, se comprueba que todos los participantes tienen cuenta en el sistema, de lo contrario se crearía la cuenta y se notificaría al usuario. Se obtienen sus identificadores y se actualizan los datos de la reserva con los participantes y sus roles.

Por último se introducen todos los parámetros en la base de datos y se envía un mensaje de notificación, tanto al anfitrión como a los participantes, de su invitación al acto.

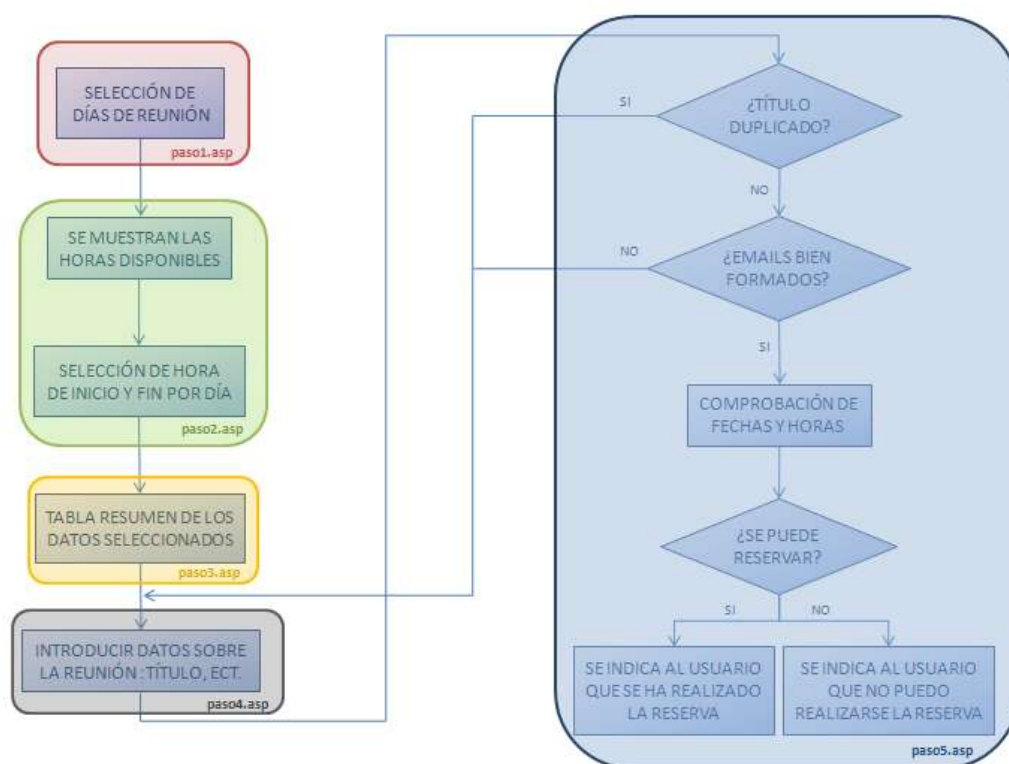


Figura 11. Esquema del módulo de reservas



### 5.5.4. Módulo de acceso a salas

El módulo consta de dos páginas, 'refrescardia.asp' y 'launch.asp'. Como se muestra en el gráfico, la primera página tiene como función buscar en la base de datos las reuniones a las que está invitado el usuario para una fecha concreta (el día actual).

Cada reunión se muestra en el lado derecho de la pantalla, donde está la sección 'Reuniones para hoy'. En ella se muestra el título de la reunión y pulsando sobre él se llama a 'info.asp' que muestra la descripción, la fecha de inicio y fin entre otros parámetros. Bajo el título, aparece una cuenta atrás hasta el comienzo de la reunión. Se trata de calcular la diferencia entre la hora del servidor mostrada en la parte superior derecha y la hora de inicio del acto. Cuando dicha diferencia llega a cero, se muestra un botón en su lugar, con el cual se pasa a la siguiente página 'launch.asp'.

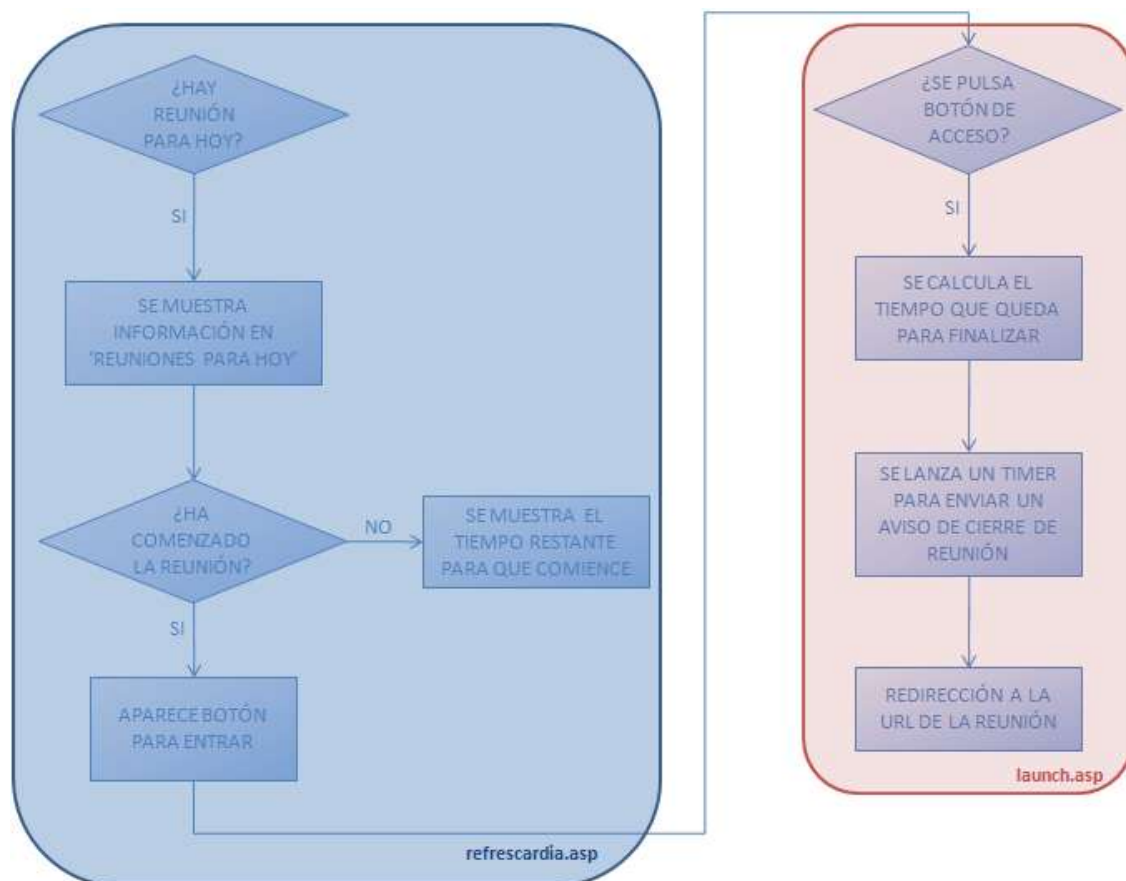


Figura 12. Esquema del módulo de acceso a salas

En 'launch.asp' se crea un marco donde se carga la página de la reunión de AC, y bajo ese marco se calcula el tiempo que falta para que finalice la reunión. Cuando

ese tiempo sea de diez minutos, se le muestra al usuario por pantalla un aviso de información de fin de reunión en diez minutos. La URL de la sala de AC nunca es visualizada por ningún participante. AC permite configurar el path de la URL, pero para evitar accesos no controlados a las salas se desecho esta opción.

Con este módulo se asegura que el acceso por parte de los usuarios a las salas de AC se efectúa en las horas reservadas. AC no puede realizar reservas de días y horas no consecutivas por lo que cada reserva en AC se crea con fecha de inicio la hora de inicio del primer día y con fecha final la fecha del último día. Durante todo ese tiempo la reunión está activa en AC, y no hay ninguna restricción sobre el número de reservas, sólo hay sobre el número de salas utilizadas simultáneamente. Y con el fin de que un usuario no accediese antes de la hora de inicio a la reunión y ocupara una sala aun no disponible se realizó este modulo de acceso a salas.

### 5.5.5 Módulo de administración

Todas las opciones de manejo y control del sistema se modifican en el menú de administración. Situado en el marco derecho de la pantalla, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 13. Estructura y organización de la pantalla de administración

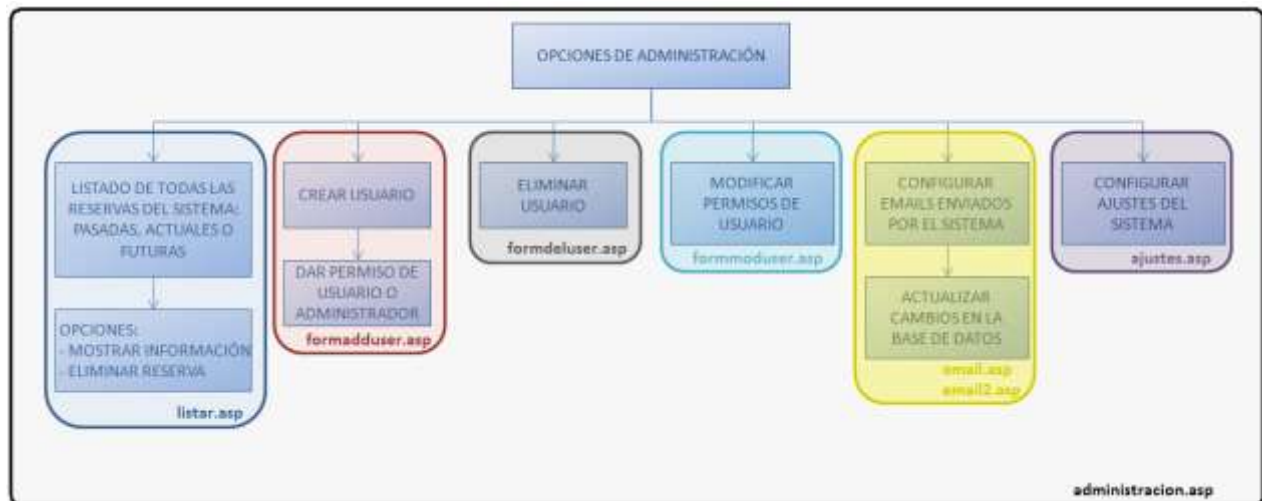


Figura 14. Esquema del módulo de administración

Los elementos de este módulo son los siguientes:

- Listar reservas: se carga la página 'listar.asp' en un marco de la página de administración, teniendo accesible el menú. Se hace una consulta a la base de datos del sistema de reservas y se obtiene un listado de reuniones clasificadas como 'Reuniones pasadas', 'Reuniones futuras' y 'Reuniones en curso'. Se muestran en tablas con la información relevante, y con la opción de que se pueda eliminar del historial. Esto hará que la reunión desaparezca de AC pero no de la base de datos de la aplicación, donde se especificará que la reunión ha sido borrada de AC y no volverá a mostrarse en consultas posteriores del historial de reservas.
- Añadir un nuevo usuario: para ello se piden los datos del nuevo usuario a través de un formulario ('formadduser.asp'). Los datos necesarios para dar de alta a una persona son el correo electrónico que se va a asociar al sistema, su nombre y sus apellidos. Además, el administrador deberá elegir el perfil del usuario, ya que de ello dependerá que el usuario tenga permisos de administrador o de usuario básico. En el caso de que el nuevo usuario no pertenezca a la UC3M, podrá hacer reservas y su cuenta no se borrará del sistema cuando finalice alguna reunión en la que sea participante, como ocurre con el resto de personal invitado.
- Eliminar un usuario: para eliminar a un usuario el administrador debe seleccionar de una lista de participantes el nombre del usuario y aceptar la doble confirmación de borrado. De esta manera se eliminará de la base de datos de AC. El control de usuarios se realiza

en AC y no en el sistema de reservas ya que éste tiene como fin suplir las carencias que posee AC.

- Modificar permisos: a un usuario con cuenta activa en el sistema se le puede cambiar el perfil a administrador o a usuario. Todo este proceso se realiza en 'formmoduser.asp', donde se añade o se elimina al usuario de la base de datos de administradores del sistema de reservas.
- Configurar emails: se envían dos mensajes informativos, uno para notificar de una reunión a los asistentes invitados y otro para informarles de que una reunión a la que estaban invitados se ha cancelado. La cancelación de un acto solo puede llevarse a cabo por el anfitrión ya que es el único que tiene ese permiso, a excepción de los administradores, así como el de modificar la lista de invitados.
- Configurar sistema: los parámetros fundamentales del sistema de reservas pueden configurarse en este formulario. Los parámetros configurables son el número de salas, la URL de la aplicación, la URL del servidor de AC, la URL de LDAP, el puerto de red para conectar con LDAP, la cadena que marca el inicio de la búsqueda en el árbol de LDAP, la dirección de distribución para incidencias, el usuario y la contraseña del administrador de AC y el identificador de la carpeta donde se almacenan todas las reuniones.

## 5.6. Finalización de reuniones

De forma externa a la aplicación y para cumplir los requisitos del usuario, se ha programado un script con el fin de eliminar la cuenta en el sistema a los participantes externos a la organización nada más finalizar la reunión. Otra funcionalidad de este programa, que se ejecuta en el servidor donde se aloja el sistema de reservas, es la de cerrar la reunión y expulsar a los participantes de la sala cuando está finalice según la reserva efectuada con anterioridad. De esta forma se evita que una sala virtual siga estando ocupada al comienzo de otra reserva distinta.

En el API de AC no existe la posibilidad de cerrar una reunión al acabar su reserva, por lo que para obligar la expulsión se borra la reunión de AC, pero no de la base de datos de la aplicación de reservas.

Lo que hace el script es comprobar en la base de datos del sistema si la reunión borrada no tiene programados más días de reunión en AC. En el caso de que si los tenga, crea de nuevo la reunión, con los mismos datos y participantes, y programa en AC como fecha de inicio la fecha del siguiente acto. En la base de datos, lo único que se actualiza es el identificador de la reserva en AC ya que es lo único que se modifica.

# CAPÍTULO 6:

## MANUAL DE USUARIO

### 6.1. Usuario

#### 6.1.1. Introducción

Este sistema de reservas es una herramienta desarrollada por el Servicio de Audiovisuales de la Universidad Carlos III de Madrid cuyo objetivo es facilitar la gestión y reserva de salas virtuales de conferencias. Para utilizarlo es necesario disponer de una cuenta de correo electrónica de la universidad que esté activa o bien haber sido invitado por personal de la universidad.



**Universidad Carlos III de Madrid**  
<http://www.uc3m.es>

Domingo, 4 de octubre de 2009  
**14:08:58**

**Proyecto Sirena**

El proyecto SIRENA (Sistema de Reserva de salas de Adobe Connect) nace para cubrir la necesidad de agilizar, controlar y cuantificar el uso de las nuevas salas virtuales disponibles para el personal de la Universidad.

El sistema se encuentra en fase de pruebas y es posible que presente anomalías en su funcionamiento. Rogamos que se nos comunique cualquier incidencia a través de la pestaña de contacto presente en el menú del usuario.

**Acceder al sistema**

Correo

Clave

Figura 15. Página de inicio de la aplicación

Una vez dentro de la aplicación se diferencian tres partes:

- **Barra de menú:** Permite movernos por la aplicación de forma rápida y sencilla para poder realizar todas las opciones que ofrece la aplicación.
- **Calendario de reuniones:** En él se muestran tanto las reuniones creadas por el usuario como a las que ha sido invitado.
- **Reuniones para hoy:** En este espacio se muestran las reuniones programadas para el día actual. Pueden estar en tres estados: Finalizadas, en ejecución y a la espera. Cuando están en ejecución basta con pinchar en "Entrar" para acceder a la sala.



Figura 16. Página de inicio de la aplicación

### 6.1.2. Inicio

La pantalla se divide en dos secciones:

- **Calendario de reuniones:** pulsando en cada día subrayado del calendario, se puede ver toda la información relevante de la/s reunión/es de ese día, como la fecha de inicio y fin y la descripción.

Además se puede añadir la reunión a Google Calendar tan sólo pulsando un botón.



Figura 17. Detalle de una reunión

Los anfitriones, creadores de la reserva, tienen la opción de modificar la lista de participantes o de eliminar la reunión.



Figura 18. Modificación de participantes en una reunión ya creada



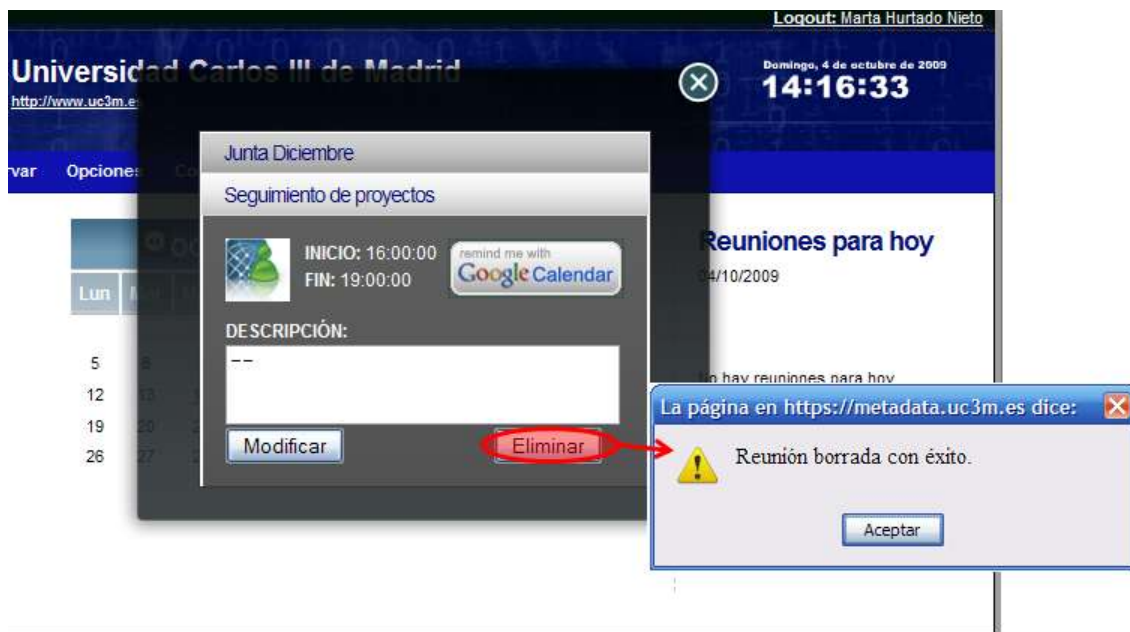


Figura 19. Eliminación de una reunión

En el caso de haber varias reuniones para el mismo día, puede desplegar toda la información de cada una de ellas pulsando sobre el título de la reunión:

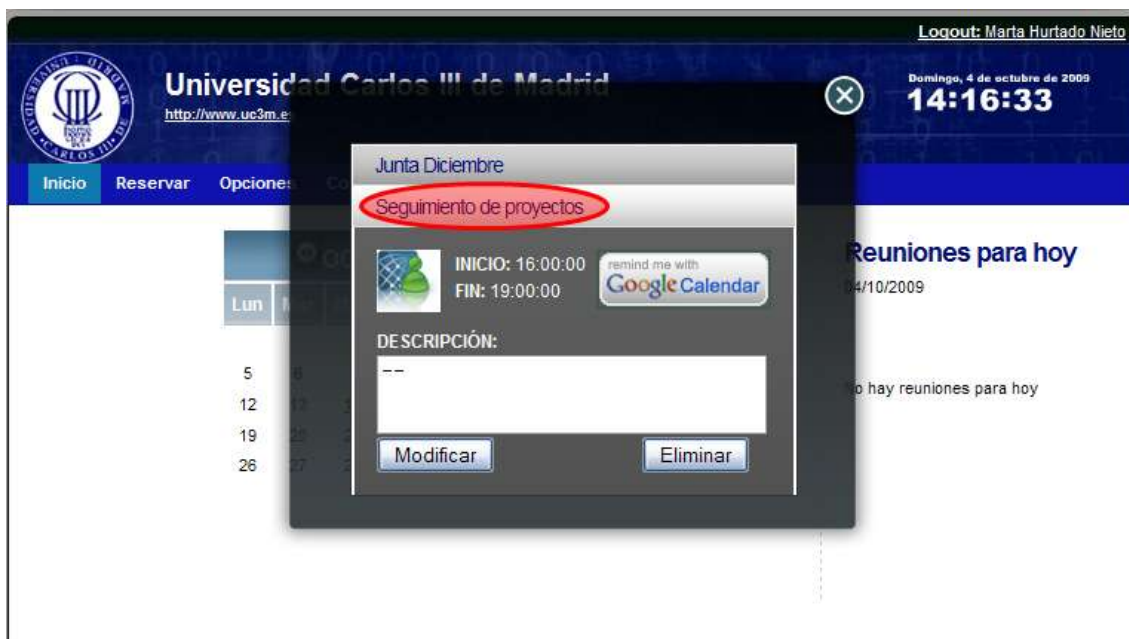


Figura 20. Acceso a la información de las diferentes reuniones para un mismo día

- **Reuniones para hoy:** listado de todas las reuniones que tiene el usuario para el día actual. El cronómetro indica el tiempo que falta para el comienzo de la reunión.



Figura 21. Detalle de pantalla con reuniones para el día actual

### 6.1.3. Acceso a una reunión

En el listado de las reuniones para el día actual, cuando la reunión esté disponible, aparecerá un botón que deberá pulsar para acceder al evento. De lo contrario, se muestra el tiempo restante para el comienzo de la reunión:

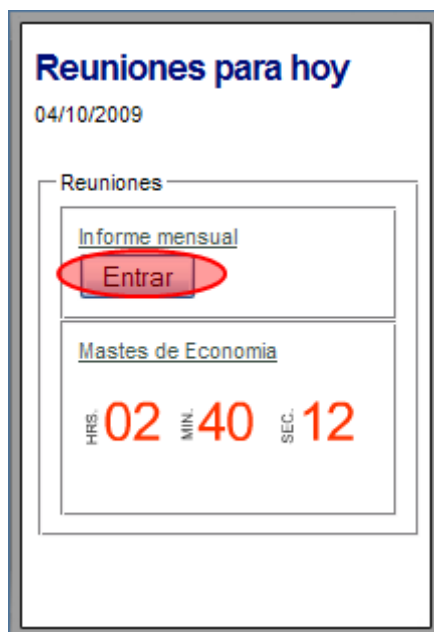


Figura 22. Acceso a la reunión

### 6.1.4. Realizar una reserva

Tan sólo podrá realizar reservas el personal perteneciente a la Universidad Carlos III de Madrid.

Logout: María Hurtado Nieto  
Domingo, 4 de octubre de 2009  
14:10:41

Universidad Carlos III de Madrid  
<http://www.uc3m.es>

Inicio **Reservar** Opciones Contacto

**Seleccione fechas**

Octubre, 2009							
Hoy							
sem	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
40				1	2	3	4
41	5	6	7	8	9	10	11
42	12	13	14	15	16	17	18
43	19	20	21	22	23	24	25
44	26	27	28	29	30	31	

Seleccionar fecha

Fechas	Eliminar
14/10/2009	
22/10/2009	

Siguiente

**Reuniones para hoy**  
04/10/2009  
No hay reuniones para hoy

Figura 23. Selección de días para la reserva de una sala

- Seleccione el día y aparecerá en la tabla inferior.
- Para borrar un día, pulse sobre el icono de la papelera.
- Para continuar, pulse “Siguiente”.

Logout: Marta Hurtado Nieto  
Domingo, 4 de octubre de 2009  
14:11:01

Inicio Reservar Opciones Contacto

### SELECCIONE HORA DE RESERVA

FECHA	HORA INICIO	HORA FIN
14/10/2009	--	--
22/10/2009	--	--

Atras Siguiete

Reuniones para hoy  
04/10/2009  
No hay reuniones para hoy

Figura 24. Selección de horas de comienzo y fin para la reunión

- Seleccione las horas de inicio y fin para cada día.
- Para modificar las fechas, pulse “atrás” para volver a la página anterior.
- Para continuar, pulse “siguiete”. A continuación le aparecerá un resumen de los días y las horas seleccionadas:

Logout: Marta Hurtado Nieto  
Domingo, 4 de octubre de 2009  
14:12:05

Inicio Reservar Opciones Contacto

FECHA	HORA INICIO	HORA FIN
miércoles, 14 de octubre de 2009	10:00	13:00
jueves, 22 de octubre de 2009	11:00	15:00

Corregir Siguiete

Reuniones para hoy  
04/10/2009  
No hay reuniones para hoy

Figura 25. Resumen de la información seleccionada

- Para modificar algún dato, pulse “Corregir”
- Si todo es correcto, pulse “Siguiete”

Logout: Marta Hurtado Nieto

Universidad Carlos III de Madrid  
http://www.uc3m.es

Domingo, 4 de octubre de 2009  
14:12:27

Inicio Reservar Opciones Contacto

Información de la reunión

Tipo: \*

Nombre: \*

Resumen:  
(longitud máxima=1.000 caracteres)

Idioma: \*

Participantes:

Figura 26. Formulario de datos para la reserva

- Es necesario que rellene los campos obligatorios (marcados con “\*”) de este formulario.
- El nombre del anfitrión aparecerá automáticamente y no se podrá eliminar.
- Para añadir más invitados, pulse “Añadir” y escriba en el nuevo campo el correo del usuario.
- Pulse “Eliminar” para borrar al último participante añadido.

Logout: Marta Hurtado Nieto  
Domingo, 4 de octubre de 2009  
14:13:28

Universidad Carlos III de Madrid  
http://www.uc3m.es

Inicio Reservar Opciones Contacto

Información de la reunión

Tipo: \* Reunión

Nombre: \* Junta Diciembre

Resumen: (longitud máxima=1.000 caracteres)

Idioma: \* Español

Participantes: mhurtado@di.uc3m.es Añadir

Correo de los participantes dsantin@di.uc3m.es

hecatemhn@hotmail.com

Eliminar

Corregir Reservar

Presentador

Oyente

Roles de los participantes

Figura 27. Detalle de la selección de perfiles para los participantes

- **Tipo:** puede ser una reunión o una tutoría
- **Nombre:** debe ser alfanumérico, y puede contener espacios, siempre que se no superen los 32 caracteres.
- **URL:** de ser una palabra alfanumérica a excepción del primer carácter que debe ser alfabético.
- **Resumen:** Puede describir el tema de la reunión, o dejarlo en blanco.
- **Idioma:** Seleccione el idioma en el que se va a realizar la reunión o tutoría.
- **Participantes:** el participante que aparece por defecto es el anfitrión, y no puede eliminar su participación en el acto. Pulsando el botón “Añadir”, aparecerán nuevos campos en blanco para que se introduzcan las direcciones de correo del resto de participantes. Pulsando el botón “Eliminar”, se eliminará de la lista al último participante añadido. Cada participante puede ser ‘Oyente’ o ‘Presentador’ en una reunión o Tutoría, por lo que debe seleccionar el rol de cada participante.

Para finalizar la reserva, pulse “Reservar”. Si desea corregir algún dato anterior a la página actual, seleccione “Corregir”.





Figura 28. Confirmación de reserva

La reunión, automáticamente se añade al calendario de su página de inicio.

### 6.1.5. Modificar participantes

- Cuando la reunión aún no ha empezado, puede modificar los participantes pulsando sobre el botón “Modificar” de la ventana de información de la reunión:



Figura 29. Modificación de participantes a una reunión ya creada

- Puede modificar los permisos de los participantes.
- Para agregar más participantes, seleccione “Agregar” y a continuación introduzca el correo del nuevo participante:
- Se elimina a cada usuario seleccionando el icono de papelera.
- Para aceptar los cambios pulse “Aplicar”, en caso contrario, seleccione “Cancelar”. En cualquier caso, volverá al índice.

### 6.1.6. Cancelar una reunión

- Solo se puede cancelar una reunión que no haya comenzado.
- Para cancelar la reunión, debe seleccionar el botón “Eliminar” de la ventana de información de la reunión:

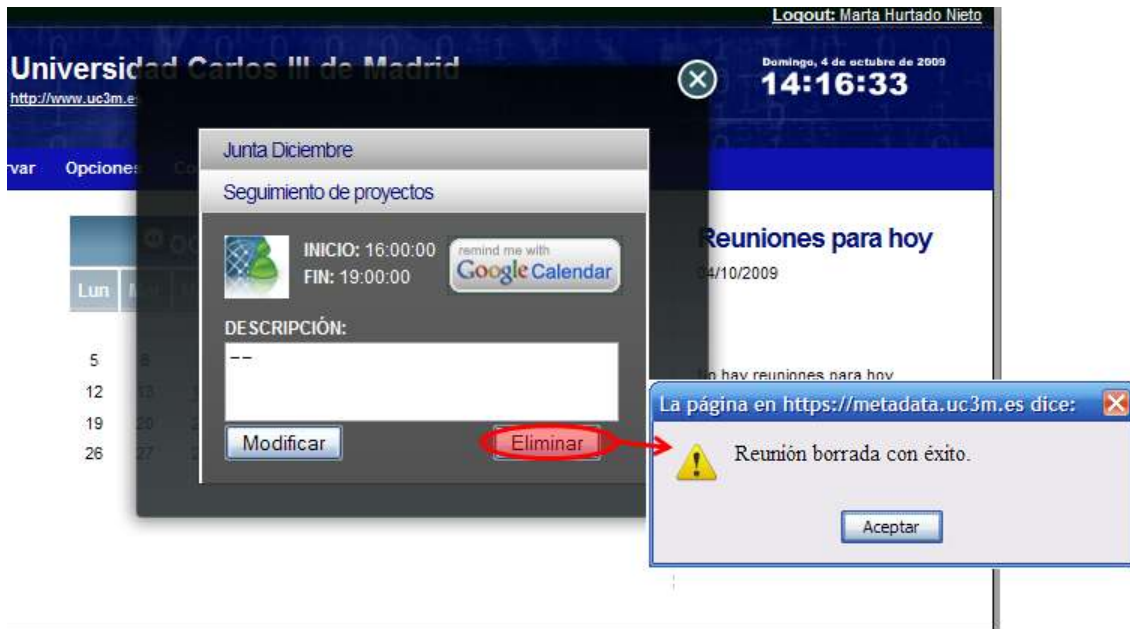


Figura 30. Mensaje informativo de eliminación de una reunión

- A continuación, le aparecerá un mensaje de confirmación.
- Todos los participantes de la reunión serán informados de la cancelación mediante correo electrónico automáticamente.



### 6.1.7. Opciones

- **PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD**
- Puede modificar su nombre y/o sus apellidos

The screenshot shows the 'Opciones' (Options) page for a user identified as 'Marta Hurlado Nieto' in the top right corner. The page header includes the UC3M logo, the university name 'Universidad Carlos III de Madrid', the URL 'http://www.uc3m.es', and the date 'Domingo, 4 de octubre de 2009' with the time '14:18:48'. A navigation bar contains links for 'Inicio', 'Reservar', 'Opciones' (highlighted), and 'Contacto'. The main content area is titled 'Modificar datos:' and contains two input fields: 'Nombre:' and 'Apellidos:'. A red bracket groups these fields, with a red arrow pointing from the bracket to the 'Logout: Marta Hurlado Nieto' text in the top right. Below the input fields is a 'Guardar' (Save) button. On the right side, there is a section titled 'Reuniones para hoy' with the date '04/10/2009' and the text 'No hay reuniones para hoy'.

Figura 31. Opciones de un usuario perteneciente a la UC3M

- **PERSONA EXTERNA A LA UNIVERSIDAD**
- Una vez que ha sido invitado y ha recibido, mediante correo electrónico, su clave puede modificar el nombre, los apellidos y/o la contraseña

The screenshot shows the 'Opciones' (Options) page for an external user identified as 'hecatemhn@hotmail.com' in the top right corner. The page header includes the UC3M logo, the university name 'Universidad Carlos III de Madrid', the URL 'http://www.uc3m.es', and the date 'Domingo, 4 de octubre de 2009' with the time '14:18:48'. A navigation bar contains links for 'Inicio', 'Reservar', 'Opciones' (highlighted), and 'Contacto'. The main content area is titled 'Modificar datos:' and contains two input fields: 'Nombre:' and 'Apellidos:'. Below these fields is a 'Guardar' (Save) button. Further down, there is a section titled 'CAMBIO DE CONTRASEÑA:' with three input fields: 'Contraseña:', 'Nueva Contraseña:', and 'Repite Contraseña:'. Below these fields is an 'Aplicar' (Apply) button. On the right side, there is a section titled 'Reuniones para hoy' with the date '04/10/2009' and the text 'No hay reuniones para hoy'.

Figura 32. Opciones de un usuario externo a la UC3M

### 6.1.8. Contacto

En caso de tener cualquier incidencia o consulta sobre la aplicación, puede enviarla mediante este formulario.



Figura 33. Formulario de incidencias

### 6.1.9. Cerrar sesión

- En la esquina superior derecha puede encontrar un enlace para cerrar su sesión: ***'Logout: Nombre usuario'***



Figura 34. Cerrar sesión en el sistema

## 6.2. Administrador

Tan sólo los administradores del sistema tienen acceso a las opciones de administración.

### 6.2.1. Listar reuniones

- Es la opción seleccionada por defecto cuando se entra en el menú de administración (Fig. 34). En ella se muestra un calendario con todas las reuniones ordenadas por fecha. Se pueden eliminar pulsando “Eliminar”:



Figura 35. Menú de administración

### 6.2.2. Añadir usuario

- Para añadir un usuario es necesario introducir su nombre, sus apellidos, su correo electrónico y elegir el perfil (*Usuario* o *Administrador*)



The screenshot shows the 'Agregar usuario' (Add user) form in the Universidad Carlos III de Madrid system. The form is titled 'AGREGAR USUARIO:' and contains the following fields: 'Nombre' (Name) with the value 'Vanessa', 'Apellidos' (Surnames) with the value 'Abadie', 'Login' (Email) with the value 'vabadie@univ.it', and 'Tipo' (Type) with a dropdown menu set to 'Usuario'. A red oval highlights the 'Agregar' (Add) button. To the right of the form, there is a vertical list of icons and labels: 'Añadir reuniones' (Add meetings), 'Agregar usuarios' (Add users), 'Borrar usuarios' (Delete users), 'Modificar permisos' (Modify permissions), 'Configurar emails' (Configure emails), and 'Ayuda' (Help).

Figura 36. Añadir nuevo usuario manualmente

- Si la creación de la nueva cuenta ha sido correcta se muestra el siguiente mensaje:

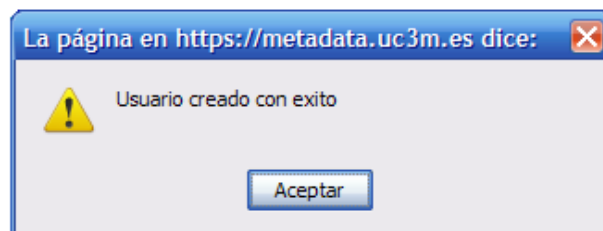


Figura 37. Creación de una nueva cuenta correctamente

- Si ya existe un usuario con el mismo correo electrónico se muestra este otro mensaje:

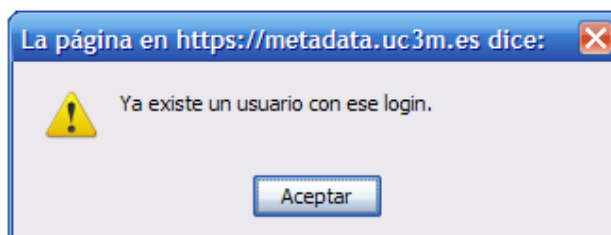


Figura 38. Fallo en la creación de una cuenta nueva

### 6.2.3. Borrar usuario

- Seleccione de la lista al usuario que desea eliminar:



Figura 39. Borrar cuenta de usuario en el sistema

- Al pulsar “Borrar” le pedirá confirmación, una vez aceptado aparecerá un mensaje de información con el resultado de la operación.

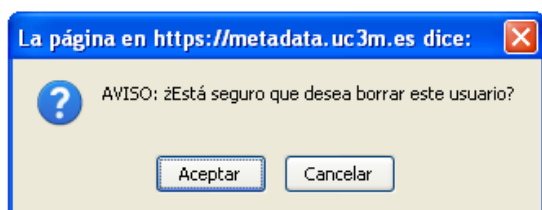


Figura 40. Doble confirmación al borrar usuario

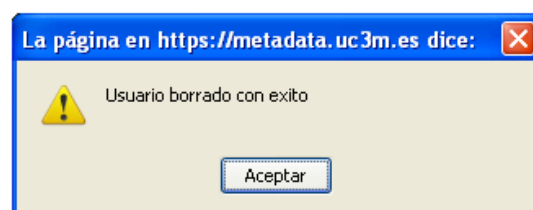


Figura 41. Información de operación con éxito

## 6.2.4. Modificar permisos

Un administrador puede modificar la cuenta de un usuario para que pase a ser administrador del sistema de reservas. Tan sólo tiene que seleccionar la cuenta deseada en el desplegable y seleccionar 'Sí' en el 'Rol administrador'.

Figura 42. Modificar permisos de usuario

De la misma forma, se pueden quitar los permisos de administración a otro administrador.

## 6.2.5. Configuración de emails

La aplicación envía a los usuarios dos tipos de correos, uno de notificación de reserva y otro de notificación de cancelación. Para configurar el texto que se envía en cada email hay que modificar estos formularios:

Figura 43. Configuración de emails



- En los desplegables están todos los datos referentes a la reunión que pueden ser añadidos al texto del correo. Solo es necesario seleccionar una opción y automáticamente se añadirá al texto.
- Para aceptar los cambios pulse “Guardar”

### 6.2.6. Ajustes

En la figura 43 se muestran las opciones configurables en lo que se refiere a ajustes del sistema como son el número de salas, la url del servidor, y configuración sobre LDAP entre otros.

The screenshot displays the 'Ajustes Generales' (General Settings) page of the Universidad Carlos III de Madrid system. The header includes the university logo, name, and URL (http://www.uc3m.es). The top navigation bar contains links for 'Inicio', 'Reservar', 'Administrar', 'Opciones', and 'Contacto'. The 'Administrar' link is currently selected.

The main content area is titled 'Ajustes Generales' and contains the following configuration fields:

- Número de salas: 5
- URL Servidor: http://mrbosy.uc3m.es
- Servidor LDAP: ldap.uc3m.es
- Puerto LDAP: 5000
- Cadena base LDAP: ou=uc3m.es;ou=gente
- Mail incidencias: soportesv@listserv.uc3m.es
- Usuario administrador Adobe Connect: aweb@uc3m.es
- Password administrador Adobe Connect: [masked]
- URL servidor Adobe Connect: http://adobeconnect.uc3m.es
- Sco-ID carpeta reuniones: 12300

A 'Cambiar' (Change) button is located at the bottom of the configuration fields.

The right sidebar contains several navigation links with icons:

- Listar reuniones
- Agregar usuarios
- Borrar usuarios
- Modificar permisos
- Configurar emails
- Ajustes (highlighted)
- Estadísticas

The top right corner shows the user 'Logout: David Santín' and the date/time 'Viernes, 9 de octubre de 2009 23:31:59'.

Figura 44. Ajustes generales del sistema

# CAPÍTULO 7:

## PRUEBAS

A lo largo de todo el proyecto se ha explicado en profundidad el funcionamiento del sistema de reservas y las posibilidades que ofrece. A continuación, se describirán las pruebas realizadas para ver si se cumple un funcionamiento correcto.

El objetivo que se pretende conseguir con este apartado es demostrar que la comunicación entre sistema y servidor se realiza de forma eficaz y tal y como se especifica en los requisitos.. Para ello se definirán varios casos de prueba que comprenderán toda la funcionalidad descrita, a continuación se mostrarán los resultados obtenidos.

Una vez acabado el análisis, el diseño y el desarrollo hay que verificar que la aplicación cumple las funciones para las que ha sido diseñada, como el control de acceso y la integración en la UC3M. Las pruebas se realizarán teniendo en cuenta los diferentes tipos de usuarios que emplean la aplicación.

### 7.1. Proceso de evaluación

En la siguiente tabla se almacenan los datos de los casos de prueba que hemos obviado necesarios para demostrar el cumplimiento de los requisitos. A continuación se mostrarán las tablas con los casos de prueba concretos por funcionalidad, de esta manera se comprobará el correcto funcionamiento del programa.



Identificador del caso de prueba	CP1	CP2	CP3	CP4
Módulo a probar	Común	Usuario UC3M	Usuario no UC3M	Administrador
Descripción del caso	Organización y visualización de datos	Reserva de reuniones y modificación de datos personales	Modificación de datos personales	Organización y gestión del sistema
Resultado obtenido	OK	OK	OK	OK
Estado Evaluación	Concluida	Concluida	Concluida	Concluida

Tabla 9. Casos de prueba

## Caso de prueba 1: Común a todos los usuarios

En la aplicación desarrollada hay opciones a las que sólo tiene acceso uno o más tipos de usuarios. Son tres los perfiles distintos de usuarios que se han tenido en cuenta a la hora de crear la aplicación: usuarios pertenecientes a la organización, usuarios externos a ella y administradores.

Los administradores tienen que ser considerados también como usuario de la UC3M ya que no sólo gestionan el sistema de reservas si no que pueden hacer uso de él para reservar salas como usuarios.

En las siguientes tablas se recogen los casos de pruebas comunes a los tres perfiles:

CP 1.1: Listar reuniones	
Descripción:	Se muestra en un calendario todos los días en los que el usuario participa en una reunión, ya sea pasada, futura o actual. Puede ver los datos relevantes de la reunión como son la fecha de inicio y fin, el nombre de la reunión o la descripción de la misma.
Precondiciones:	Estar validado
Datos de entrada:	Se pulsa sobre un día futuro del calendario para ver que eventos tiene ese día.
Datos de salida:	Se muestran dos reuniones para ese día. Sólo es visible en primera instancia los datos de una de ellas. Si se pulsa sobre el título de la segunda reunión aparecen los datos de ésta. Se muestra además tres botones, para añadir a Google Calendar, para modificar usuarios ya que el usuario es el anfitrión de las reuniones, y para eliminar la reunión.
Conclusiones:	La información se muestra correctamente.

Tabla 10. Caso de prueba 1.1 Listar reuniones

<b>CP 1.2: Acceder a una reunión</b>	
<b>Descripción:</b>	Cuando una reunión dé comienzo se muestra al usuario un botón para acceder a la reunión. Inmediatamente se abre en otra pantalla la reunión de AC.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado, estar invitado a una reunión y que la reunión haya comenzado.
<b>Datos de entrada:</b>	Pulsar sobre el botón 'Entrar' debajo del nombre de la reunión para hoy. Este botón sólo aparece al dar comienzo una reunión.
<b>Datos de salida:</b>	Acceso a la videoconferencia en una sala virtual de AC.
<b>Conclusiones:</b>	Funcionamiento correcto.

Tabla 11. Caso de prueba 1.2 Acceder a una reunión

<b>CP 1.3: Añadir reunión a Google Calendar</b>	
<b>Descripción:</b>	Añadir reunión a la agenda de Google
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado, estar invitado a una reunión y tener una cuenta en Google
<b>Datos de entrada:</b>	Acceder a la información de una reunión como se indicó en el CP 1.1 y pulsar sobre el botón de 'Añadir a Google Calendar'.
<b>Datos de salida:</b>	En el calendario personal de Google se añade una cita con la reunión.
<b>Conclusiones:</b>	El envío de información se realiza correctamente.

Tabla 12.Caso de prueba 1.3 Añadir reunión a GCalendar

<b>CP 1.4: Enviar incidencias</b>	
<b>Descripción:</b>	Crear incidencias
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	En el formulario se comenta una duda sobre la utilización del sistema de reservas.
<b>Datos de salida:</b>	La lista de distribución 'soportesv@listserv.uc3m.es' recibe un correo con el nombre del usuario, su correo y se incidencia.
<b>Conclusiones:</b>	La comunicación se realiza satisfactoriamente

Tabla 13. Caso de prueba 1.4 Enviar incidencias

<b>CP 1.5: Tutoriales</b>	
<b>Descripción:</b>	Acceder a la ayuda sobre la utilización del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Pulsar sobre 'Ayuda' en la barra de menú.
<b>Datos de salida:</b>	Se abre otra página web donde aparece un archivo en formato PDF con el manual del sistema de reservas.
<b>Conclusiones:</b>	La información requerida está accesible y se visualiza correctamente

Tabla 14. Caso de prueba 1.5 Tutoriales

Una vez concluidas estas pruebas podemos decir que las funcionalidades que la aplicación ofrece en común a todos los tipos de usuario funcionan correctamente de acuerdo a lo exigido en los requisitos del cliente.

A continuación, veremos el caso de pruebas 2 que tratará de las operaciones permitidas para los usuarios de la organización. Como ya se ha dicho anteriormente, los administradores también tiene este perfil además del de administradores del sistema.

## Caso de prueba 2: Usuario UC3M

En las siguientes tablas se completarán las pruebas para este perfil de usuario que harán más fácil la comprobación del correcto funcionamiento de la aplicación.

CP 2.1: Modificar invitados	
<b>Descripción:</b>	Modificar participantes de una reunión en la que es anfitrión
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado y ser anfitrión de la reunión
<b>Datos de entrada:</b>	Acceder a la información de una reunión como se indicó en el CP 1.1 y pulsar sobre el botón de 'Modificar'.
<b>Datos de salida:</b>	<p>Aparece una lista con los invitados a la reunión y su asignación de roles. El usuario puede añadir, borrar o modificar invitados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si el nuevo usuario invitado no tiene aún cuenta en el sistema, su cuenta se crea de forma transparente y se envía un correo con la contraseña si se trata de un usuario NO UC3M.</li> <li>- Para cualquier tipo de usuario, cuando es añadido como participante en una reunión se envía un correo indicándole los datos del acto.</li> </ul>
<b>Conclusiones:</b>	Funcionamiento correcto.

Tabla 15. . Caso de prueba 2.1 Modificar invitados

CP 2.2: Eliminar reunión	
<b>Descripción:</b>	Eliminar una reunión ya creada.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado, ser el anfitrión y que la reunión no haya comenzado.
<b>Datos de entrada:</b>	Acceder a la información de una reunión como se indicó en el CP 1.1 y pulsar sobre el botón de 'Eliminar'.
<b>Datos de salida:</b>	Se informa a todos los usuarios invitados al evento mediante un correo de cancelación de reserva. Además, esta reunión desaparece de la lista de reuniones para cada usuario involucrado.
<b>Conclusiones:</b>	Mensajes informativos y actualización de la información correcta

Tabla 16. Caso de prueba 2.2 Eliminar reunión

CP 2.3: Realizar reservas	
<b>Descripción:</b>	Reservar una sala para una reunión ya sea de uso inmediato, si es permitido, o de uso futuro.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Selección de días en los que tendrá lugar la reunión. Selección de horas de inicio y fin para cada día. Se introduce en nombre de la reunión, la descripción (opcional), el idioma, los invitados y sus roles.
<b>Datos de salida:</b>	Confirmación de reserva en la pantalla. Además se envía un correo a todos los participantes con la fecha y el nombre de la reunión. La reunión se añade al calendario de cada usuario invitado, así como al del anfitrión.
<b>Conclusiones:</b>	Suceso completado con éxito.

Tabla 17. Caso de prueba 2.3 Realizar reservas

CP 2.4: Modificación de datos personales	
<b>Descripción:</b>	Modificar nombre y apellidos
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Se accede al 'Opciones' de la barra de menú. Aparece un formulario con el nombre y apellidos del usuario por defecto, pero puede modificar esos datos y poner su nombre de pila, por ejemplo.
<b>Datos de salida:</b>	Se muestra en el enlace de 'logout' los nuevos datos, y al entrar en una reunión se muestra su nuevo nombre.
<b>Conclusiones:</b>	Modificación de datos correcta.

Tabla 18. Caso de prueba 2.4 Modificación de datos personales

### Caso de prueba 3: Usuario no UC3M

En la siguiente tabla se anotan los resultados obtenidos de la prueba realizada para este caso, el único particular de los usuarios externos a la organización.

CP 3.1: Modificación de contraseña	
<b>Descripción:</b>	Modificar contraseña de acceso
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Se accede al 'Opciones' de la barra de menú. Aparece un formulario para cambiar la contraseña actual, además del formulario del CP2.4. No hay que introducir la contraseña antigua, sólo la nueva y su confirmación.
<b>Datos de salida:</b>	Contraseña modificada, pero la sesión no se cierra, continúa abierta.
<b>Conclusiones:</b>	Cambio correcto.

Tabla 19. Caso de prueba 3.1 Modificación de contraseña

Un usuario externo sólo puede tener cuenta en la aplicación si ha sido invitado a una reunión que aún no se ha celebrado. Su creación es transparente para el anfitrión de la reunión, por eso se le asigna una contraseña de acceso aleatoria y en algunos casos difícil de recordar por el usuario si la reunión se va a llevar a cabo durante varios días no sucesivos.

## Caso de prueba 4: Administradores

A continuación se evalúan las funciones de la parte de gestión del sistema de reservas accesible tan sólo para los administradores de la aplicación. Todas las anotaciones recogidas se muestran en las siguientes tablas:

CP 4.1 : Recibir incidencias	
<b>Descripción:</b>	Recibir incidencias
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado, y en la lista de distribución del sistema.
<b>Datos de entrada:</b>	Se recibe a la lista de correo un email con la incidencia de un usuario.
<b>Datos de salida:</b>	Se responde a la persona para subsanar cualquier error que tenga.
<b>Conclusiones:</b>	Recepción de emails correcta.

Tabla 20. Caso de prueba 4.1 Recibir incidencias

CP 4.2: Tutorial de administración	
<b>Descripción:</b>	Acceder a la ayuda sobre la utilización de la administración del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Pulsar sobre 'Ayuda' en la barra de menú.
<b>Datos de salida:</b>	Se abre otra página web donde aparece un archivo en formato PDF con el manual de administración del sistema de reservas.
<b>Conclusiones:</b>	La información requerida está accesible y se visualiza correctamente

Tabla 21. Caso de prueba 4.2 Tutoriales de administración

CP 4.3: Obtener listado de las reuniones	
<b>Descripción:</b>	Listar todas las reuniones del sistema
<b>Precondiciones:</b>	Administrador
<b>Datos de entrada:</b>	Pulsar sobre 'Listar' en el menú de administración.
<b>Datos de salida:</b>	Se muestra una lista con las reuniones clasificadas en pasadas, futuras, para hoy y en curso.
<b>Conclusiones:</b>	Información mostrada de forma correcta.

Tabla 22. Casos de prueba 4.3 Obtener listado de las reuniones

CP 4.4: Añadir usuario	
<b>Descripción:</b>	Crear un nuevo usuario
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Pulsando sobre 'Añadir usuario' en el menú de administración se muestra un formulario para introducir el nombre y apellidos del nuevo usuario. Además hay que introducir su correo electrónico y si va a ser usuario o administrador.
<b>Datos de salida:</b>	Se muestra un mensaje de confirmación, y se envía un correo electrónico informativo al nuevo usuario.
<b>Conclusiones:</b>	Resultados satisfactorios

Tabla 23. Caso de prueba 4.4 Añadir usuario

CP 4.5: Permisos de usuario	
<b>Descripción:</b>	Modificar permisos de usuario
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Seleccionar 'Modificar permisos' en el menú de administración. Seleccionar de una lista desplegable al usuario y seleccionar 'administrador' o 'usuario'.
<b>Datos de salida:</b>	En la siguiente sesión que inicie el usuario tendrá los nuevos permisos. Pero no se añade a la lista de distribución para incidencias.
<b>Conclusiones:</b>	Funcionamiento correcto

Tabla 24. Caso de prueba 4.5 Permisos de usuario

CP 4.6: Borrar usuario	
<b>Descripción:</b>	Eliminar la cuenta del sistema de un usuario
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Se selecciona de una lista desplegable al usuario que se desea borrar y se acepta la operación
<b>Datos de salida:</b>	Mensaje por pantalla indicando que la operación ha sido exitosa
<b>Conclusiones:</b>	Envío de la información correctamente.

Tabla 25. Caso de prueba 4.6 Borrar usuario

CP 4.7 : Configurar Emails	
<b>Descripción:</b>	Configurar el texto enviado en los emails que envía la aplicación
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	En el formulario mostrado en 'Configuración emails' del menú de administración, se puede modificar el texto que se envía a los usuarios a la hora de notificarles una reunión o de informarles de su cancelación.
<b>Datos de salida:</b>	El texto se almacena correctamente y los correos llegan con el formato deseado.
<b>Conclusiones:</b>	Funcionamiento correcto

Tabla 26. Caso de prueba 4.7 Configurar emails

CP 4.8: Configurar sistema	
<b>Descripción:</b>	Configurar los ajustes del sistema
<b>Precondiciones:</b>	Estar validado
<b>Datos de entrada:</b>	Modificar valores de la configuración del sistema: el número de salas, la url del servidor de AC, la url del servidor LDAP y el puerto de LDAP, la cadena de búsqueda de LDAP y la lista de distribución de correo para las incidencias del sistema.
<b>Datos de salida:</b>	Modificación correcta de los datos. La configuración del sistema de reservas cambia.
<b>Conclusiones:</b>	Modificación correcta.

Tabla 27. Caso de prueba 4.8 Configurar sistema

## 7.2. Análisis de resultados

Una vez ejecutados los pasos anteriores, podemos observar que la transferencia de datos se realiza correctamente, tal y como exigía el usuario en sus requisitos.

De los casos de prueba realizados en el apartado anterior, se han obtenido las siguientes conclusiones. La comunicación entre servidor y aplicación es satisfactoria, y el usuario puede ver la confirmación de cada acción realizada de forma inmediata.

CASO DE PRUEBA	CONCLUSIÓN
<b>CP1: COMÚN A TODOS LOS USUARIOS</b>	
Prueba 1.1	OK
Prueba 1.2	OK
Prueba 1.3	OK
Prueba 1.4	OK
Prueba 1.5	OK
<b>CP2: USUARIO UC3M</b>	
Prueba 2.1	OK
Prueba 2.2	OK
Prueba 2.3	OK
Prueba 2.4	OK
<b>CP3: USUARIO NO UC3M</b>	
Prueba 3.1	OK
<b>CP4: USUARIO ADMINISTRADOR</b>	
Prueba 4.1	OK
Prueba 4.2	OK
Prueba 4.3	OK
Prueba 4.4	OK
Prueba 4.5	OK
Prueba 4.6	OK
Prueba 4.7	OK
Prueba 4.8	OK

Tabla 28. Control de resultados

# **CAPÍTULO 8:**

# **DESPLIEGUE**

## **8.1. Introducción**

A lo largo de este capítulo se describirá de forma más precisa las distintas tecnologías empleadas en el desarrollo de la aplicación y de los requisitos de la aplicación desarrollada para su despliegue en el entorno de trabajo.

## **8.2. Tecnologías utilizadas**

Para la realización de este proyecto, es necesario conocer el funcionamiento y las posibilidades que ofrecen diferentes tecnologías, además de familiarizarse en el uso de ellas. A continuación se describen brevemente las tecnologías que se han utilizada en mayor medida a lo largo del desarrollo del sistema de reservas.



### 8.2.1. DOM

La creación del **Modelo de Objetos del Documento** o **DOM** [12] es una de las innovaciones que más ha influido en el desarrollo de las páginas web dinámicas y de las aplicaciones web más complejas. Se trata de un API para documentos **HTML**, **XHTML** y **XML** [13]. Proporciona una representación estructural del documento, permitiendo la modificación de su contenido o su presentación visual. DOM proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML bien formados, un modelo estándar sobre cómo pueden combinarse dichos objetos, y una interfaz estándar para acceder a ellos y manipularlos.

A través del DOM, los programas pueden acceder, añadir y cambiar dinámicamente contenido estructurado en documentos con lenguajes como **Javascript** [14] o **PHP** [15].

DOM transforma todos los documentos HTML en un conjunto de elementos llamados *nodos*, que están interconectados y que representan los contenidos de las páginas web y las relaciones entre ellos. Por su aspecto, la unión de todos los nodos se llama "*árbol de nodos*".

La siguiente página XHTML sencilla:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<title>Ejemplo árbol</title>
</head>

<body>
<p>Esta página es <strong>una prueba</strong></p>
</body>
```

Se transforma en el siguiente árbol de nodos:

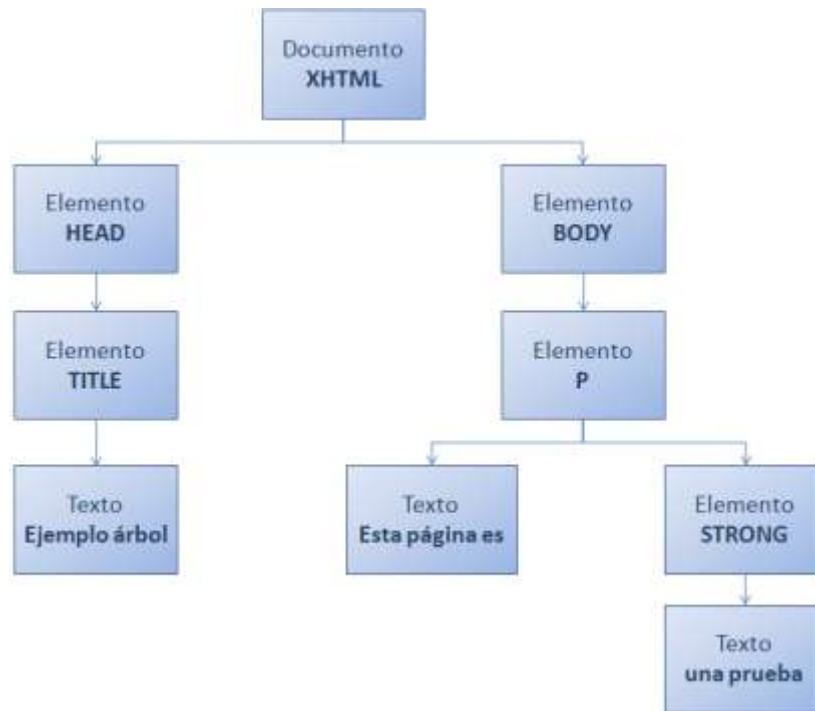


Figura 45. Árbol de nodos generado automáticamente por DOM a partir del código XHTML

En el esquema anterior, cada rectángulo representa un nodo DOM y las flechas indican las relaciones entre nodos. Dentro de cada nodo, se ha incluido su tipo y su contenido.

### 8.2.2. JQUERY

**jQuery** [16] es una librería JavaScript muy rápida y muy ligera para acceder a los objetos del DOM que simplifica el desarrollo de la parte de cliente de las aplicaciones web. Lo que la hace tan especial es su sencillez y su reducido tamaño.

Con jQuery se puede realizar de una manera muy sencilla actividades como:

- Insertar o eliminar elementos.
- Modificar las propiedades de los elementos, (class, id, value...) o su contenido.
- Asignar funciones mediante eventos.
- Integra funcionalidades para trabajar con AJAX
- animar el contenido de una aplicación, mejorando la interacción y su usabilidad.

Pero la gran ventaja de jQuery, es que la página se puede manipular en cuanto se ha cargado su código HTML (y por tanto, se ha construido el árbol DOM de la página) mientras que la función de JavaScript espera a que se carguen todos los elementos de la página, incluyendo todas las imágenes. De esta forma, las aplicaciones realizadas con jQuery pueden responder de forma mucho más rápida que las aplicaciones JavaScript tradicionales.

### 8.2.3. XML

XML (eXtensible Markup Language) es un metalenguaje orientado a identificar estructuras de datos en un documento. La especificación XML define de manera estándar cómo hay que realizar el marcado de expresiones en un documento no estructurado, para que con dicho marcado se defina una determinada estructura de datos.

La especificación XML no define el contenido de las estructuras de datos sino las entidades reguladoras, los agentes que pueden utilizar el estándar XML para consensuar un lenguaje común que permita transformar los documentos no estructurados en estructuras concretas (WML, CML, XHTML,...)

Otra de las ventajas de XML es que se tiende a la globalización y la compatibilidad entre los sistemas, ya que es una tecnología que permite compartir información de una manera segura, fiable y sencilla.

En este proyecto se ha utilizado XML de manera fundamental en la comunicación entre la aplicación de reservas y AC, así como para la validación SSO. Tras enviar una solicitud XML sobre HTTPS a AC, el sistema analiza el documento XML que recibe como respuesta y obtiene diferentes datos, en función de la petición realizada.

Un ejemplo de la comunicación entre la aplicación y AC es la de inicio de una sesión:

1. Antes de iniciar la sesión del usuario, se hace una llamada a 'common-info' para obtener el valor de la cookie BREEZESESSION:

<http://adobeconnect.uc3m.es/api/xml?action=common-info>

El resultado obtenido es el siguiente:

```
<results>
  <status code="ok"/>
  <common locale="es" time-zone-id="85">
    <cookie>breezwkahprnbun4p8fwi</cookie>
    ...
  </common>
</results>
```

2. Se extrae el valor de cookie de la respuesta:

<cookie> **breezwkahprnbun4p8fwi** </cookie>.

3. Se inicia la sesión del usuario especificando el valor de la cookie:

<http://adobeconnect.uc3m.es/api/xml?action=login&login=bobs@acme.com&password=football&session=breezwwkahprnbun4p8fwi>

Como resultado se obtiene:

```
<results>
  <status code="ok"/>

  <user user-id="xxxx" type="user">
    <name>Bob Smith</name>
    <login> bobs@acme.com </login>
    ...
  </user>
</results>
```

4. Si la validación es correcta, el valor de 'code' es "OK", como se ve en el cuadro anterior, y ya el usuario puede acceder a los servicios ofrecidos por AC.

Todos los errores que puede devolver AC mediante XML son tratados por la aplicación de reserva, mostrando un mensaje de error al usuario para que cuando contacte con el administrador puede saber de forma más certera como solucionarlo.

#### 8.2.4. Servicio de directorio LDAP

Cada vez dependemos más de sistemas que soportan aplicaciones distribuidas. Estas aplicaciones deben interaccionar en la misma red local (LAN), en una intranet o directamente en Internet. Para proporcionar esta funcionalidad, manteniendo un uso sencillo y un coste efectivo, la información que se necesita compartir entre aplicaciones distribuidas referente a servicios, usuarios, etc. debe estar organizada de forma clara y consistente, sin olvidar que es necesario controlar el acceso a la misma. La disposición de la información permitiría realizar búsquedas concretas, sencillas y rápidas.

Este tipo de información suele almacenarse en un tipo de bases de datos especiales llamados directorios. El "**Lightweight Directory Access Protocol**" (LDAP) [17] o Protocolo de acceso ligero a directorio, es un estándar abierto para el acceso y actualización de un directorio.

Al ser ésta la tecnología de directorio implantada en la UC3M, se ha utilizado para realizar el control de acceso y la asignación de permisos en la aplicación desarrollada. LDAP es un protocolo sencillo, optimizado para las búsquedas y lecturas, que son las operaciones más solicitadas en nuestro caso, y por ser una tecnología barata y muy aceptada. Se discriminarán los tipos de usuario en función de si sus datos se almacenan en LDAP UC3M.

Un servicio de directorio es una base de datos especial dirigida a operaciones de lectura, búsqueda y extracción. Los directorios están optimizados para dar respuestas muy rápidas ante accesos de búsqueda masivos, y no para actualizaciones de la información que contienen, por lo que suelen almacenar información relativamente estática.

No hay que confundir una base de datos con un directorio, a pesar de que como hemos dicho un directorio es una base de datos específica. La principal diferencia es la complejidad, los directorios son sencillos, sin fuerte base relacional, están pensados para la obtención de información. Las bases de datos son más complejas y establecen fuertes vínculos entre los datos que se almacenan.

Los directorios tienen la posibilidad de replicar la información, lo que incrementa la disponibilidad y la fiabilidad, mientras reducen el tiempo de respuesta.

El protocolo LDAP es utilizable por distintas plataformas y basado en estándares, de esta forma las aplicaciones no necesitan preocuparse por el tipo de servidor en el que se hospeda el directorio.

### **8.2.5. Técnicas de Single Sign On**

Con la proliferación de servicios en Internet y con el progresivo crecimiento en el número de usuarios, la autenticación se ha convertido en un tema de actualidad. Hoy en día, la mayoría de los usuarios se registran en distintos lugares de la web creándose una identidad digital, que básicamente se compone de *username* y *password*. El mantenimiento de estos identificadores temporales es un proceso aburrido para el usuario, ya que debe recordar todas sus identidades e introducir sus datos cada vez que accede al servicio. Por ello, los usuarios tienden a utilizar los mismos identificadores en los distintos sitios web que visitan, lo que en términos de seguridad resulta bastante peligroso.

Por otro lado, las compañías se están convirtiendo en empresas virtuales y deben afrontar el reto de garantizar acceso a cada vez más aplicaciones y servicios a

los usuarios autorizados y en un tiempo razonable, sin sacrificar por ello ni la seguridad ni la escalabilidad. Una forma de incrementar la eficiencia es la implementación de un sistema de single sign on de acceso a las aplicaciones.

Para que estos servicios puedan pertenecer a distintos dominios empresariales es necesario el intercambio de información entre los mismos acerca del usuario, de esta forma surge el concepto de identidad federada en la red. Con la identidad federada el usuario experimenta los beneficios del **SSO** [18], necesita autenticarse una sola vez y, no es necesario que toda la información referente al usuario se encuentre centralizada en una única base de datos, la información se encuentra distribuida en distintas bases de datos pero se define una relación entre ellas.

### **Concepto de Single Sign-On**

Hay muchas definiciones de los sistemas de Single Sign-On (SSO); desde el punto de vista del usuario una definición podría ser la siguiente:

*“Un sistema de SSO es aquel que permite que el usuario se autentique una única vez para un conjunto de servicios, siendo la autenticación de cada servicio manejada directamente por el sistema, transparente al usuario.”*

Un sistema de SSO puede incrementar tanto la comodidad del usuario como la seguridad. Esto se debe a que el usuario no tiene que esforzarse por recordar un conjunto de identificadores del mismo tipo (contraseñas, PINs, códigos de tarjetas...) ni repetir los procedimientos de autenticación para cada servicio.

La UC3M utiliza un desarrollo propio basado en el SSO de Oracle. A grandes rasgos, dicho sistema comprueba para una aplicación la validez de la sesión del usuario. Se envía al servidor de sso una cookie local del usuario, a su vez, el servidor de sso nos devuelve un fichero xml con la respuesta resultante. En caso de que la sesión sea aun válida, nos devuelve los datos del usuario, en caso contrario nos devuelve el error correspondiente.

## 8.3. Requisitos para desplegar la solución desarrollada

En primer lugar se va a enumerar el software que es necesario tener instalado previamente para poder proceder a la instalación de la aplicación objeto de este proyecto.

- Servidor Windows 2003 Enterprise Edition SP2 + IIS 6.0 [19]
- MS SQL Server 2005 o equivalente [20]
- Adobe Connect 6.0 o superior [21]

Se recomienda que AC y la aplicación de reservas estén instaladas en máquinas independientes para evitar colisiones entre breeze (servidor web usado por AC) e IIS 6.0 usado por la aplicación de reservas. En el caso de que esto no sea posible es necesario configurar ambos servidores para que usen puertos distintos y de esta manera evitar colisiones entre ambos.

Una vez instalado todo lo arriba reseñado, se procede a la creación de la base de datos de la aplicación. Para ello, ejecutamos el script proporcionado crearBBDD.sql en SQL Server.



Figura 46. Script para generar la base de datos

Finalizado el proceso, el siguiente paso es descomprimir en el raíz del servidor IIS 6.0 el archivo mrbosy.zip. Es necesario respetar la estructura de directorios generada por el archivo.

El siguiente paso es configurar el componente que se encarga de la validación contra el servidor LDAP de los usuarios. Dicho componente se encuentra en %systemroot%\inetpub\wwwroot\CLDAP. En primer lugar editamos con un editor de textos el archivo "Claves Registro CQC.reg". En dicho archivo debemos configurar los siguientes valores con los datos de nuestra organización:

Windows Registry Editor Version 5.00

[HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\CQC]

"ServidorLDAPSSL"="ldap.uc3m.es"

"PuertoLDAPSSL"=dword:0000024c

"ServidorLDAP"="ldap.uc3m.es"

"PuertoLDAP"=dword:00000183

"base\_dn"="ou=Personal,ou=Gente,o=Universidad Carlos III,c=es"

Donde "ServidorLDAPSSL" y "ServidorLDAP" es el nombre de la máquina que da servicio de LDAP y "PuertoLDAPSSL" y "PuertoLDAP" son los puertos donde está escuchando el servicio de LDAP.

El campo "base\_dn" es la cadena que indica en que rama del árbol del directorio LDAP comenzamos la comprobación de nuestros usuarios. En el valor del ejemplo comienza la búsqueda en la rama "personal" del directorio LDAP de la Universidad. Por lo tanto los alumnos no pueden acceder a la aplicación directamente.

Una vez modificado el archivo hacemos doble click sobre el mismo para introducir los valores en el registro del servidor. Una vez hecho esto es necesario registrar el componente para que pueda ser usado por la aplicación. Para ello abrimos un terminal de ms-dos y ejecutamos el siguiente comando:

```
%systemroot%\inetpub\wwwroot\CLDAP\CQC.exe /regserver
```

La siguiente tarea a realizar es crear un usuario administrador en Adobe Connect para que la aplicación desarrollada pueda realizar todas las acciones necesarias. Además es necesario crear una carpeta dentro de AC donde se alojarán todas las reuniones generadas por la aplicación desarrollada. Para ello, en primer lugar abrimos sesión en AC con el usuario administrador que creamos durante la instalación del mismo:





Figura 47. Inicio sesión Adobe Connect

Una vez validados procedemos a crear un nuevo usuario:

## ADOBE® ACROBAT® CONNECT® PRO

### Información de nuevo usuario

Información de nuevo usuario > Editar pertenencia al grupo

#### Información de nuevo usuario

<b>Nombre:</b> *	Admin
<b>Apellido:</b> *	MrBosy
<b>Correo electrónico:</b> *	mrbosyadmin@uc3m.es
<b>Department:</b> *	SDIyC

#### Nombre de inicio de sesión y contraseña

**Iniciar sesión:** Su normativa actual de inicio de sesión está definida para utilizar la dirección de correo electrónico como nombre de usuario de inicio de sesión.

**Nueva contraseña:** \*

**Volver a escribir la contraseña:** \*

Las contraseñas deben cumplir las siguientes reglas:

- Las contraseñas deben tener entre 4 y 32 caracteres.

☐ Enviar un correo electrónico con los datos de la cuenta de usuario, inicio de sesión y contraseña.

☐ Pedirle al usuario que cambie su contraseña después del siguiente inicio de sesión

\*- Indica que los campos son obligatorios

Cancelar	< Anterior	Siguiente >	Finalizar
----------	------------	-------------	-----------

Copyright © 2001 - 2008 Adobe Systems Incorporated y sus proveedores de licencia. Reservados todos los derechos.

Figura 48. Creación del usuario administrador en Adobe Connect

Posteriormente añadimos dicho usuario al grupo administradores de AC.



Figura 49. Añadir administrador al grupo correspondiente

Una vez realizado este paso, se procede a la creación de la carpeta que va a contener las reuniones del sistema. Para ello nos dirigimos a Reuniones -> Reuniones del usuario y pinchamos en “Nueva Carpeta” como muestra la siguiente imagen:



Figura 50. Creación de la carpeta de reservas

Una vez creada la carpeta, entramos en ella y tomamos nota de su sco-id para indicárselo al sistema de reserva de salas. El sco-id lo podemos obtener de la url una vez que hemos accedido a la carpeta como se puede ver a continuación:



Figura 51. Obtención del sco-id de la carpeta de reservas

El tab-id de la URL que se muestra a continuación es el sco-id de la carpeta que acabamos de crear. Debemos dar permisos de gestión en dicha carpeta al usuario administrador que se ha creado en los pasos anteriores.

Una vez que se han realizado todos estos pasos, es necesario entrar por primera vez en la aplicación de reserva de salas. El primer usuario que abra sesión será automáticamente creado en la aplicación como administrador de la misma. Una vez validados en la aplicación debemos dirigirnos a la pestaña de administración y pinchar en ajustes.

The screenshot displays the 'Ajustes Generales' (General Settings) page of the reservation application. The header includes the Universidad Carlos III de Madrid logo, the website URL <http://www.uc3m.es>, and the user 'Logout: David Santín'. The navigation bar contains links for 'Inicio', 'Reservar', 'Administrar' (selected), 'Opciones', and 'Contacto'. The main content area is titled 'Ajustes Generales' and contains the following configuration fields:

Número de salas:	5
URL Servidor:	<a href="http://mrbosy.uc3m.es">http://mrbosy.uc3m.es</a>
Servidor LDAP:	ldap.uc3m.es
Puerto LDAP:	5000
Cadena base LDAP:	ou=uc3m.es;ou=gente
Mail incidencias:	soportesv@listserv.uc3m.es
Usuario administrador Adobe Connect:	aweb@uc3m.es
Password administrador Adobe Connect:	••••
URL servidor Adobe Connect:	<a href="http://adobeconnect.uc3m.es">http://adobeconnect.uc3m.es</a>
Sco-ID carpeta reuniones:	12300

A 'Cambiar' (Change) button is located at the bottom of the configuration fields. On the right side, a sidebar contains several navigation links with icons: 'Listar reuniones', 'Agregar usuarios', 'Borrar usuarios', 'Modificar permisos', 'Configurar emails', 'Ajustes' (highlighted with a star), and 'Estadísticas'.

Figura 52. Pantalla de ajustes de la aplicación de reservas

En los ajustes generales debemos configurar los siguientes parámetros: número de salas, url servidor, mail de incidencias, usuario administrador AC, password del administrador de AC, url del servidor de AC y el sco-id de la carpeta de las reuniones del sistema de reservas.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Número de salas	Número de licencias adquiridas junto con AC
URL del servidor	URL raíz del sitio donde se ha alojado la aplicación de reservas
Mail incidencias	Correo electrónico donde se recibirán las incidencias remitidas por los usuarios del sistema.
Usuario administrador AC	Mail del usuario administrador creado anteriormente en AC
Password administrador AC	Contraseña del usuario administrador creado anteriormente en AC
URL del servidor AC	URL del sitio donde está alojado el servidor AC
SCO-ID de la carpeta reuniones	SCO-ID obtenido con anterioridad de la carpeta que se ha creado para almacenar las reuniones del sistema de reservas

Tabla 29. Descripción de los campos de los ajustes generales

Una vez completados estos campos, pinchamos en guardar y el sistema está listo para ser utilizado.

# **CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN DE USUARIOS**

En este capítulo se comentarán los resultados obtenidos del sondeo realizado a usuarios de la aplicación. Las cuestiones realizadas se encuentran en el anexo de este documento y se enfocan a dos tipos de perfil de uso, los administradores y los usuarios.

El número de administradores encuestado ha sido de dos. En realidad, se ha sondeado al 100% de los administradores actuales. Por el contrario, la muestra de usuarios ha sido algo menor, con cinco usuarios pertenecientes a la Universidad Carlos III y dos externos a ella.

En un primer lugar se comentarán las conclusiones extraídas de las encuestas a los administradores, pasando después a comentar las del resto de usuarios.

## 9.1. Administradores

Ambos administradores cuentan con una gran experiencia en la utilización de internet y de sistemas de videoconferencias, algo que contrasta con la baja familiarización en la gestión de incidencias y administración de usuarios.

En cuanto a la aplicación, valoran positivamente los siguientes aspectos:

- Facilidad en la navegación
- Claridad en los menús de navegación
- Inexistencia de demoras
- Apariencia gráfica equilibrada
- Avisos de confirmación de datos enviados por el usuario
- Facilidad de uso

También, aportaron ideas de mejoras en la aplicación, como añadir un amplio sistema de estadísticas y la definición de plantillas de visualización de las reuniones. Esto último se refiere a la selección de las pantallas que el usuario quiera visualizar durante la reunión y a su organización. Ambas son propuestas realizables y añadirían mayor funcionalidad a la aplicación.

De la interfaz, han calificado de forma muy satisfactoria la utilidad, la rapidez de uso, la fiabilidad, la calidad de los iconos y la legibilidad. A la consistencia, al diseño de los menús y a la adecuación de la interfaz al tipo de usuario lo han valorado favorablemente.

El tiempo medio empleado en la realización de cada tarea ha sido de 1,6 minutos, implicando una dificultad de ejecución baja o muy baja. La sensación sobre la aplicación al terminar el sondeo ha sido muy satisfactorio y valoran el bajo coste de mantenimiento de la aplicación con las ventajas que ofrece.

## 9.2. Usuarios

En este caso, los encuestados poseen muy poca experiencia en lo referente a las videoconferencias, no es así en el caso de la navegación web, donde su práctica es elevada.

Todos los usuarios coinciden en la facilidad de uso, la utilidad y la adecuada organización del sitio web.

Valoran positivamente el equilibrio gráfico, la claridad, la rapidez y la interactividad. No han sufrido demoras en la transmisión y tratamiento de la información ni problema alguno.

Los usuarios pertenecientes a la UC3M resaltan la facilidad en la reserva de salas para una reunión.

Todos ellos consideran que:

- El sitio es preciso y completo, con un diseño coherente
- El lenguaje empleado es sencillo, entendible, claro y amigable
- Los efectos visuales aportan valor añadido
- La ayuda o tutorial de usuario es accesible y muy completo.

Algunos de ellos tuvieron que instalar un plugin para flash de poder acceder a la sala. Actualmente, los servicios que ofrecen muchas aplicaciones web necesitan de este complemento para su correcta visualización, es por ello que la mayoría de los ordenadores lo tienen ya instalado.

Apuntaron que la aplicación es compatible para todos los navegadores exceptuando Internet Explorer 8.

En cuanto a la interfaz gráfica, las características más valoradas por los usuarios son la utilidad, rapidez, diseño y facilidad de uso.

En las tareas propuestas, la duración media de cada una fue de 2,1 minutos, suponiendo una dificultad global baja y unos resultados óptimos.

Como propuesta ofrecen un historial de reuniones para que el usuario pueda ver listada todas las reuniones a las que ha sido invitado.

Todos ellos coincidieron en considerar muy útil y satisfactoria la herramienta.

# **CAPÍTULO 10:**

## **CONCLUSIONES**

Este proyecto ha supuesto una experiencia enriquecedora profesionalmente, ya que me ha permitido aprender y trabajar con diversas tecnologías, participar en la integración de la aplicación en una red real y colaborar en el desarrollo de una solución global de un sistema de salas virtuales, participando desde las primeras tomas de decisiones hasta la implementación y puesta en marcha de la solución adoptada.

Respecto al resultado del trabajo realizado decir que cumple todos los objetivos que se definieron en un principio. El cliente, el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad Carlos III, ha quedado satisfecho con el resultado del mismo, a la vez que la utilización del sistema ha permitido descubrir nuevas posibilidades de mejora, que se recogen en el siguiente apartado como líneas futuras de desarrollo.

Uno de los aspectos fundamentales de este proyecto ha sido la integración de Adobe Connect en la organización y facilitar a todos los usuarios su uso. Con el desarrollo realizado se ha conseguido una navegación más sencilla e intuitiva a la hora de realizar reservas y acceder a las reuniones. El control de acceso también se ha mejorado ya que se integra la validación SSO y LDAP de la organización con AC. Además, este proyecto dota a AC de funcionalidades adicionales que originalmente no habían sido incluidas, como son el control de reserva de salas, finalización automática de reuniones, posibilidad de reserva en días no consecutivos, control de acceso a salas, compatibilidad con GoogleCalendar, generación automática de cuentas para invitados



externos de la organización. Gracias a todo esto, la Universidad Carlos III de Madrid ha podido integrar una herramienta de trabajo cooperativo multiconferencia en su portal corporativo, haciendo accesible el uso de esta tecnología a usuarios con habilidades informáticas básicas.

Respecto al empleo en el desarrollo de la aplicación de tecnologías abiertas, el resultado ha resultado gratificante, sobre todo por la cantidad de información y documentación que se puede encontrar sobre ellas.

Por último, espero que este desarrollo implique un paso más en el uso de las tecnologías de videoconferencias que resulta tremendamente beneficioso ya que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares alejados entre sí. Adicionalmente, pueden ofrecerse facilidades telemáticas o de otro tipo como el intercambio de informaciones gráficas, imágenes fijas, transmisión de ficheros desde el pc, etc.

Con este proyecto se ha querido intentar romper esa barrera tecnológica que les supone a muchas personas la utilización de nuevas tecnologías como las videoconferencias, al mejorar la sencillez de uso.

## 10.1. Líneas futuras de trabajo

Durante la última etapa del proyecto y especialmente durante las pruebas por parte de usuarios finales, se han detectado diversos aspectos que permitirían mejorar el resultado final y la utilidad de la herramienta. En este capítulo se va a recopilar dicha información que puede ser la base de la línea futura de mejora continua de este proyecto.

- **Interfaz de Usuario**

Aunque la interfaz de usuario actual se puede considerar amigable y sencilla de manejar, podría mejorar. Es importante que la presentación resulte atractiva pero sin complicar su utilización. Un ejemplo de tecnología que se podría utilizar para mejorar el interfaz de usuario sería Flash, ya que permite hacer interfaces hombre-máquina muy potentes y es un estándar de facto por su amplia difusión incluso en dispositivos móviles.

- **Guía visual para el usuario**

La aplicación implementada en este proyecto incluye un menú de ayuda en el que se pueden ver y descargar manuales y realizar un test para saber qué elementos son necesarios de instalar en el ordenador del usuario. Pero sería conveniente añadir un vídeo explicativo no sólo de la utilización de la aplicación sino también de AC.

- **Control de confirmación de asistencia a las reuniones**

Para hacer más eficiente la aplicación, se puede implementar un formulario electrónico adjunto al correo de invitación a una reunión en el cual, cada usuario confirmase su asistencia al acto. Estas confirmaciones serían tratadas por la aplicación para informar al anfitrión de la asistencia de los invitados de manera que tenga la información suficiente para decidir cancelar o trasladar la reunión a otro día.

- **Importación de listas de invitados**

La invitación de los participantes se realiza de forma manual introduciendo su correo electrónico. Una mejora a este método sería el poder adjuntar listas de usuarios para agilizar el proceso y eliminar la probabilidad de error en la escritura.

- **Soporte para archivos**

Actualmente, la aplicación no cuenta con ninguna opción para adjuntar documentos a una reunión de forma previa a su comienzo. Una vez en la sala y con la reunión comenzada sí se pueden adjuntar documentos pero se pierde tiempo de reunión. El api de AC implementa un comando que permite subir archivos y adjuntarlos a determinadas reuniones, por lo tanto, el coste de realización de esta mejora es bajo.

- **Descarga de grabaciones**

Sería interesante dotar a la aplicación con un mecanismo de descarga de las reuniones que han sido grabadas en AC y poder almacenarlas en el ordenador del usuario o incluso en un servidor de la universidad disponible solo para los asistentes. Esto también es útil para la grabación de tutorías virtuales que podrían quedar disponibles para los alumnos en los canales adecuados y serían un apoyo importante en la docencia.

- **Integración con otros servicios de directorio como el Active Directory [22] de Microsoft**

Además de con LDAP, en un futuro se podría realizar la integración de otros servicios de directorio para estandarizar la aplicación y universalizarla. AC cuenta con la posibilidad de importar sus usuarios desde un directorio de LDAP, pero en la versión actual no permite delegar la validación en LDAP con los problemas de seguridad que esto implica. Al igual que se ha implementado un módulo de validación con LDAP sería interesante que la aplicación fuera compatible con Active Directory de Microsoft, ya que los SO de Microsoft para

servidores cuentan con una cuota importante de mercado como para ser tenidos en cuenta.

- **Integración total con Aula Global 2 (moodle [23])**

Actualmente, con la validación SSO, el sistema de reservas está integrado de forma mínima con moodle. Para que esta integración fuera completa en la organización se debería crear una comunicación directa entre la aplicación y Aula Global 2, de tal forma que en esta última se mostrarán los avisos de reuniones sin la necesidad de acceder al sistema de reservas. Esto implicaría tanto un desarrollo en Aula Global 2 como en la aplicación.

- **Estadísticas del uso del sistema en la parte de administración**

El sistema debería contar con una sección de estadísticas, que proporcione datos completos y precisos a los administradores de la utilización del sistema de reservas. Por ejemplo, podría contar con estadísticas de número de reservas por día y por mes para poder analizar la necesidad de adquisición de nuevas licencias. Sería interesante también conocer el uso del sistema por departamentos y el tipo de uso dado para adecuar el sistema a dichos requerimientos.

## Bibliografía

1. <http://www.egroupware.org/>
2. <http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inicio>.
3. <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/calendar/>.
4. <http://www.codeplex.com/ConferenceXP>.
5. <http://www.webex.com/product-overview/meeting-center.html>
6. <http://videoconferencia.reuna.cl/wiki/index.php/Isabel>
7. <http://videoconferencia.reuna.cl/wiki/index.php/EVO/VRVS>
8. <http://www.urjc.es/>
9. Adobe. *Utilización de los servicios web de Adobe Connect Enterprise*.
10. <http://www.microsoft.com/spain/sql/editions/default.msp>.
11. [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/conocenos/excelencia\\_ensenanza/campus\\_global](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/conocenos/excelencia_ensenanza/campus_global)
12. <http://www.w3.org/DOM/>
13. <http://www.w3.org/MarkUp/>
14. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>
15. <http://www.php.net/>
16. <http://jquery.com/>
17. <http://es.wikipedia.org/wiki/LDAP>
18. <http://www.opengroup.org/security/sso/>
19. <http://www.visualwin.com>
20. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms203721%28SQL.90%29.aspx>
21. [http://help.adobe.com/es\\_ES/Connect/6.0/InstallationConfiguration/help.pdf#20](http://help.adobe.com/es_ES/Connect/6.0/InstallationConfiguration/help.pdf#20)
22. <http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc782657%28WS.10%29.aspx>
23. <http://docs.moodle.org/es>

## Índice de figuras

Figura 1. Esquema global de diálogo.....	46
Figura 2. Casos de uso de un usuario UC3M.....	48
Figura 4. Casos de uso de un usuario NO UC3M.....	49
Figura 5. Casos de uso de un administrador .....	50
Figura 6. Relación de tablas de la base de datos .....	59
Figura 7. Relación entre los módulos de la aplicación .....	64
Figura 8. Validación mediante Single Sign On .....	65
Figura 9. Esquema del módulo de validación.....	66
Figura 10. Estructura y organización de la aplicación para un usuario.....	68
Figura 11. Esquema del modulo de usuario .....	69
Figura 12. Esquema del módulo de reservas .....	72
Figura 13. Esquema del módulo de acceso a salas .....	73
Figura 14. Estructura y organización de la pantalla de administración .....	74
Figura 15. Esquema del módulo de administración .....	75
Figura 16. Página de inicio de la aplicación.....	78
Figura 17. Página de inicio de la aplicación.....	79
Figura 18. Detalle de una reunión.....	80
Figura 19. Modificación de participantes en una reunión ya creada.....	80
Figura 20. Eliminación de una reunión.....	81
Figura 21. Acceso a la información de las diferentes reuniones para un mismo día.....	81
Figura 22. Detalle de pantalla con reuniones para el día actual.....	82
Figura 23. Acceso a la reunión .....	82
Figura 24. Selección de días para la reserva de una sala .....	83
Figura 25. Selección de horas de comienzo y fin para la reunión.....	84
Figura 26. Resumen de la información seleccionada.....	84
Figura 27. Formulario de datos para la reserva .....	85
Figura 28. Detalle de la selección de perfiles para los participantes .....	86
Figura 29. Confirmación de reserva .....	87
Figura 30. Modificación de participantes a una reunión ya creada.....	87
Figura 31. Mensaje informativo de eliminación de una reunión .....	88
Figura 32. Opciones de un usuario perteneciente a la UC3M .....	89
Figura 33. Opciones de un usuario externo a la UC3M.....	89
Figura 34. Formulario de incidencias .....	90
Figura 35. Cerrar sesión en el sistema .....	90
Figura 36. Menú de administración .....	91
Figura 37. Añadir nuevo usuario manualmente.....	92
Figura 38. Creación de una nueva cuenta correctamente.....	92
Figura 39. Fallo en la creación de una cuenta nueva .....	92
Figura 40. Borrar cuenta de usuario en el sistema .....	93
Figura 41. Doble confirmación al borrar usuario .....	93
Figura 42. Información de operación con éxito .....	93
Figura 43. Modificar permisos de usuario.....	94

Figura 44. Configuración de emails .....	94
Figura 45. Ajustes generales del sistema .....	95
Figura 46. Árbol de nodos generado automáticamente por DOM a partir del código XHTML	106
Figura 47. Script para generar la base de datos.....	111
Figura 48. Inicio sesión Adobe Connect .....	113
Figura 49. Creación del usuario administrador en Adobe Connect .....	113
Figura 50. Añadir administrador al grupo correspondiente .....	114
Figura 51. Creación de la carpeta de reservas .....	114
Figura 52. Obtención del sco-id de la carpeta de reservas .....	114
Figura 53. Pantalla de ajustes de la aplicación de reservas .....	115

## Índice de tablas

Tabla 1. Características de las herramientas de multiconferencia .....	20
Tabla 2. Resumen del proyecto .....	25
Tabla 3. Diagrama de Gantt del Proyecto .....	25
Tabla 4. Costes de personal del proyecto .....	26
Tabla 5. Costes de materiales.....	26
Tabla 6. Coste Total del Proyecto .....	27
Tabla 7. Características de las herramientas de multiconferencia .....	31
Tabla 8. Cumplimiento de los requisitos del usuario .....	45
Tabla 9. Cumplimiento de requisitos.....	57
Tabla 10. Casos de prueba.....	97
Tabla 11. Caso de prueba 1.1 Listar reuniones .....	97
Tabla 12. Caso de prueba 1.2 Acceder a una reunión.....	98
Tabla 13. Caso de prueba 1.3 Añadir reunión a GCalendar .....	98
Tabla 14. Caso de prueba 1.4 Enviar incidencias .....	98
Tabla 15. Caso de prueba 1.5 Tutoriales .....	98
Tabla 16. . Caso de prueba 2.1 Modificar invitados .....	99
Tabla 17. Caso de prueba 2.2 Eliminar reunión .....	99
Tabla 18. Caso de prueba 2.3 Realizar reservas .....	100
Tabla 19. Caso de prueba 2.4 Modificación de datos personales.....	100
Tabla 20. Caso de prueba 3.1 Modificación de contraseña .....	100
Tabla 21. Caso de prueba 4.1 Recibir incidencias .....	101
Tabla 22. Caso de prueba 4.2 Tutoriales de administración .....	101
Tabla 23. Casos de prueba 4.3 Obtener listado de las reuniones .....	101
Tabla 24. Caso de prueba 4.4 Añadir usuario.....	102
Tabla 25. Caso de prueba 4.5 Permisos de usuario.....	102
Tabla 26. Caso de prueba 4.6 Borrar usuario .....	102
Tabla 27. Caso de prueba 4.7 Configurar emails.....	102
Tabla 28. Caso de prueba 4.8 Configurar sistema .....	103
Tabla 29. Control de resultados.....	103
Tabla 30. Descripción de los campos de los ajustes generales .....	116

# ANEXO A

## 1. EVALUACIÓN DE USUARIO

Para calificar la aplicación es necesario que varias personas hagan uso de ella, y para ello se proponen unas tareas a realizar y a puntuar, así como una evaluación de la interfaz.

### - **Presentación del usuario.**

1. ¿Cuál es su nombre?

2. ¿A qué se dedica?

3. ¿Es personal de la Universidad Carlos III de Madrid?

4. ¿Qué experiencia tiene en internet?

5. ¿Navega habitualmente? ¿Cuántas horas navega al día, a la semana?  
Incluya el número de horas que utiliza el correo electrónico.

6. ¿Qué sitios visita habitualmente? ¿Cuáles son sus preferidos?



7. Cuando desea encontrar algo en internet, ¿cómo llega a un sitio que pueda tener esa información? ¿Usa un buscador? ¿Cuál? Si no usa un buscador, ¿cómo lo hace?

- **Preguntas acerca de la navegación por la web.**

1. ¿Puede ver en la portada y las demás páginas, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?

2. ¿Existen elementos dentro de las páginas, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este sitio y cómo volver atrás sin usar los botones del programa navegador?

3. ¿Cómo vuelve desde cualquier página del sitio a la página de inicio? ¿Le parece claro?

4. El sitio tiene varios niveles de navegación y usted ha ingresado y salido de varios de ellos. ¿La información que se le ofrece en pantalla le parece adecuada para entender dónde está ubicado en cualquier momento? ¿Se ha sentido perdido dentro del sitio? ¿Si lo ha sentido, recuerda en qué área fue? ¿Si no lo ha sentido, qué elemento del sitio cree que le ayudó más a orientarse?

- **Preguntas acerca de la estructura gráfica de la web.**

1. ¿Le pareció adecuada la forma en que se organiza el sitio web? ¿Es adecuada para representar el contenido del que trata el sistema?

2. ¿Ha habido demora en mostrar la información del usuario?

3. ¿Considera que gráficamente el sitio está equilibrado, muy simple o recargado?

- **Preguntas acerca de feedback.**

1. ¿Encuentra alguna forma online y offline de ponerse en contacto con el administrador para hacer sugerencias o comentarios?

2. ¿Al mandar datos mediante un formulario, el sistema le avisa si los recibió correctamente o no?

- **Preguntas acerca de la utilidad de la web.**

1. ¿Tras una primera mirada, le queda claro cuál es el objetivo del sitio? ¿Qué contenidos y servicios ofrece?

2. ¿Cree que los contenidos y servicios que se ofrecen en este sitio son de utilidad para su caso personal?

3. ¿Qué es lo que más le llamó la atención positiva o negativamente de la utilidad que ofrece el sistema?

## TAREAS

- Dificultad encontrada: puntuar del 1 (muy poca) al 5 (mucho)
- Sensación al acabar: puntuar del 1 (decepcionante) al 5 (muy satisfecho)

1. Acceder al sistema.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

2. Realizar una reserva paso a paso. *(Sólo si pertenece a la UC3M)*

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

3. Modificar participantes de una reunión creada por usted. *(Sólo si pertenece a la UC3M)*

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

4. Añadir una reunión a su agenda de Google Calendar.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

5. Borrar una reunión.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

6. Modificar su nombre y sus apellidos en el sistema.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

7. Modificar su contraseña de acceso (*sólo si es personal ajeno a la UC3M*)

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

8. Enviar una incidencia o sugerencia al administrador.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

9. Entrar en una reunión disponible.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

10. Cerrar sesión.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

## EVALUACIÓN HEURISTICA

PREGUNTAS		RESPUESTAS		COMENTARIOS
		SI	NO	
<b>GENERALES</b>				
1	¿Muestra de forma precisa y completa qué contenidos o servicios ofrece el sitio web?			
2	¿La estructura general del sitio web está orientada al usuario?			
3	¿Es coherente su diseño general?			
4	¿Es reconocible el diseño general del sitio web?			
<b>LENGUAJE Y REDACCIÓN</b>				
5	¿El sitio web habla el mismo lenguaje que sus usuarios?			
6	¿Emplea un lenguaje <i>claro y conciso</i> ?			
7	¿Es amigable, familiar y cercano?			
<b>ESTRUCTURA Y NAVEGACIÓN</b>				
8	¿Se ha controlado que no haya enlaces que no lleven a ningún sitio?			
9	¿Es predecible la respuesta del sistema antes de hacer clic sobre el enlace?			
10	La estructura de organización y navegación, ¿Es la más adecuada?			
11	¿Las opciones del menú están presentadas de forma clara?			

ELEMENTOS MULTIMEDIAS				
12	¿El uso de efectos visuales proporciona algún tipo de valor añadido?			
AYUDA				
13	¿Se encuentra en una zona visible el enlace a la sección de Ayuda?			
14	¿Es de utilidad la información que se muestra en la sección de Ayuda?			
15	¿Los mensajes de error indican las medidas que el usuario debe tomar para corregir el error?			
ACCESIBILIDAD				
16	¿El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?			
17	¿Es compatible el sitio web con los diferentes navegadores? ¿Se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?			
18	¿Puede el usuario disfrutar de todos los contenidos del sitio web sin necesidad de tener que descargar e instalar plugins adicionales?			

## EVALUACIÓN DE LA INTERFAZ DE USUARIO

- Indique su opinión sobre las siguientes características de la herramienta:

	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Muy mala
Utilidad					
Rapidez					
Fiabilidad					
Facilidad de uso					
Consistencia de la interfaz					
Adecuidad de la interfaz al tipo de usuario					
Calidad de los iconos					
Adecuidad de los iconos					
Legibilidad					
Diseño de los menús					

- Indique su grado de satisfacción sobre el acceso a los diferentes elementos del programa a través del:

	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Muy mala
Menú					
Barra de botones					
Árbol jerárquico					
Ayuda contextual					

- ¿Ha encontrado algún aspecto que mejoraría?

Aspecto	Mejora

- ¿Quiere hacer algún comentario adicional sobre la utilidad del sistema de reservas de salas virtuales?

- Indique su grado de satisfacción global con respecto a la herramienta:

Muy satisfecho	Satisfecho	Indiferente	Decepcionado	Muy decepcionado



## **2. EVALUACIÓN DE ADMINISTRADOR**

Como se ha hecho en el caso de los usuarios, para comprobar las características de la aplicación, se va a proponer una serie de tareas y evaluación del sistema para unos usuarios específicos, los administradores del sistema.

### **- Presentación del administrador.**

1. ¿Cuál es su nombre?

2. ¿A qué se dedica?

3. ¿Qué experiencia tiene con sistemas de videoconferencia?

4. ¿Qué experiencia tiene con sistemas de administración y de gestión de usuarios?

5. ¿Ha utilizado alguna vez aplicaciones de gestión de incidencias? En caso afirmativo, ¿su perfil fue de usuario o de administrador?

- **Preguntas acerca de la navegación por la web.**

1. ¿Puede ver en la parte de administración, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?

2. ¿Existen elementos que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este sitio y cómo volver atrás sin usar los botones del programa navegador?

3. ¿Cómo vuelve desde cualquier página del sitio a la de administración? ¿Le parece claro?

- **Preguntas acerca de la estructura gráfica de la parte de administración.**

1. ¿Le pareció adecuada la forma en que se organiza? ¿Es adecuada para representar el contenido?

2. ¿Ha habido demora en mostrar la información requerida?

3. ¿Considera que gráficamente el parte administrativa está equilibrada, muy simple o recargada?

- **Preguntas acerca de feedback.**

1. ¿Al mandar datos mediante un formulario, el sistema le avisa si los recibió correctamente o no?

- **Preguntas acerca de la utilidad de la web.**

1. ¿Ha echado en falta alguna utilidad para esta parte del sistema?

2. ¿Qué es lo que más te llamó la atención positiva o negativamente de la utilidad que ofrece la administración del sistema?

## TAREAS

- Dificultad encontrada: puntuar del 1 (muy poca) al 5 (muchacha)
- Sensación al acabar: puntuar del 1 (decepcionante) al 5 (muy satisfecho)

1. Acceder al sistema.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

2. Listar todas las reuniones reservadas con el sistema.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

3. Borrar una reunión pasada, una futura y una en curso.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

4. Registrar en el sistema a un nuevo usuario.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

5. Borrar la cuenta de un usuario ya registrado.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

6. Modificar el texto de los correos de notificación y cancelación de reservas.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

7. Modificar permisos de usuario

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

8. Cerrar sesión.

	RESULTADO	OBSERVACIONES
TIEMPO EMPLEADO		
DIFICULTAD ENCONTRADA		
SENSACIÓN AL ACABAR		

## EVALUACIÓN DE LA INTERFAZ DE ADMINISTRADOR

- Indique su opinión sobre las siguientes características de la parte administrativa:

	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Muy mala
Utilidad					
Rapidez					
Fiabilidad					
Facilidad de uso					
Consistencia de la interfaz					
Adecuidad de la interfaz al tipo de usuario					
Calidad de los iconos					
Adecuidad de los iconos					
Legibilidad					
Diseño de los menús					

- Indique su grado de satisfacción sobre el acceso a los diferentes elementos del programa a través del:

	Muy buena	Buena	Neutra	Mala	Muy mala
Menú					
Barra de botones					
Árbol jerárquico					
Ayuda contextual					

- ¿Ha encontrado algún aspecto que mejoraría?

Aspecto	Mejora

- ¿Quiere hacer algún comentario adicional sobre la utilidad del sistema de reservas de salas virtuales?

--

- Indique su grado de satisfacción global con respecto a la herramienta:

Muy satisfecho	Satisfecho	Indiferente	Decepcionado	Muy decepcionado